LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

RECEIVED
MAY 1 1939
B. and O. Section

日本水產學會誌

第七巻　第六號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 7, No. 6. March, 1939.

目　次

頁

The Nature of the Fishing Net and its Application to the Broad Break of the Net. IV. · · · Yositada TAKENOUTI · 313

A New Spiny Lobster, *Puerulus gracilis*. · · · Ituo KUBO · 316

鰤大謀•落網の模型的研究　V. 潮流に依る網の變形と沈子の重量とに就て · · · 宮本秀明 · 319

小湊灣に於て漁獲されたアヂの漁具別•漁場別による組成（豫報） · · · 岡部五郎 · 324

カムサッカ沿岸で漁獲された白鮭の系統に關する一研究 · · · 三善清旭 · 327

魚肉の一方向の冷凍　II. · · · 岡田光世 · 329

鮪油脂肪酸の鮪油漬罐詰用罐內面塗料に及ぼす影響 · · · 深山義道・松本政典・阿部敏郎・照山守三 · 335

鮪の鹽藏に就て · · · 長谷川漸成 · 339

電解質が淡水産植物性プランクトン（*Scenedesmus obliquus* CHODAT & ARTARI）の沈降に及ぼす影響 · · · 松平近義 · 342

乳酸及び重曹が鱒類の仔魚の性比に及ぼす影響に就て · · · 田中林藏 · 345

抄　錄 · · · 358

昭和十四年三月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

	Page
The Nature of the Fishing Net and its Application to the Broad Break of the Net. IV. ——*Yositada* TAKENOUTI	313
A New Spiny Lobster, *Puerulus gracilis*. ——*Ituo* KUBO	316
Model Experiments on Sea Fixed Nets for Fishing Amber-fish, Seriola. V. The Relation between the Weight of Sinkers and the Deformation of Amber-fish Nets Subjected to Various Currents. ——*Hideaki* MIYAMOTO	319
Scads, *Trachurus japonicus* T. & S., Fished with Several Kinds of Fishing Implements at Several Localities about Kominato Bay. (Preliminary Note. I.) ——*Gorô* OKABE	324
A Study of the Stock of *Oncorhynchus keta* (WALB.) Caught along the Coast of Kamchatka. ——*Kiyohide* MIYOSI	327
Linear Refrigeration of Fish Flesh. II. ——*Mituyo* OKADA	329
Effects of Fatty Acids of Tuna Oil upon the Inside Varnish of the Cans for Oiled Tuna. ——*Yosimiti* MIYAMA, *Masanori* MATUMOTO, *Tosirô* ABE and *Morizô* TERUYAMA	335
Salt-curing of Tunny. ——*Takayosi* HASEGAWA	339
Effect of Electrolites upon the Sinking of the Freshwater-phyoto-plankton, *Scenedesmus obliquus* CHODAT et ARTARI. ——*Tikayosi* MATUDAIRA	342
Influences of Lactic Acid and Sodium Bicarbonate upon the Sex-ratio of the Salmon Fry. ——*Rinzô* TANAKA	345
Abstracts.	358

The Nature of the Fishing Net and its Application to the Broad Break of the Net. IV.

Yositada TAKENOUTI

(Hakodate College of Fisheries)

In the preceding reports[1] on the broad break of fishing net, the present author has pointed out that the net breaks when the point representing a state of mesh on σ-τ-plane reaches on the limit-curve of safety domain for the net. The object of present paper is to investigate the relation between the limit-curve and some of other physical properties of netting cords consisting the net.

The experiments are carried out with nets of ramie yarns and the values of σ and τ, as are shown in Table I, were calculated by quite the same method as in the previous experiments, practised with the net of cotton cords. In discussions, previous results are also considered simultaneously.

Table 1.

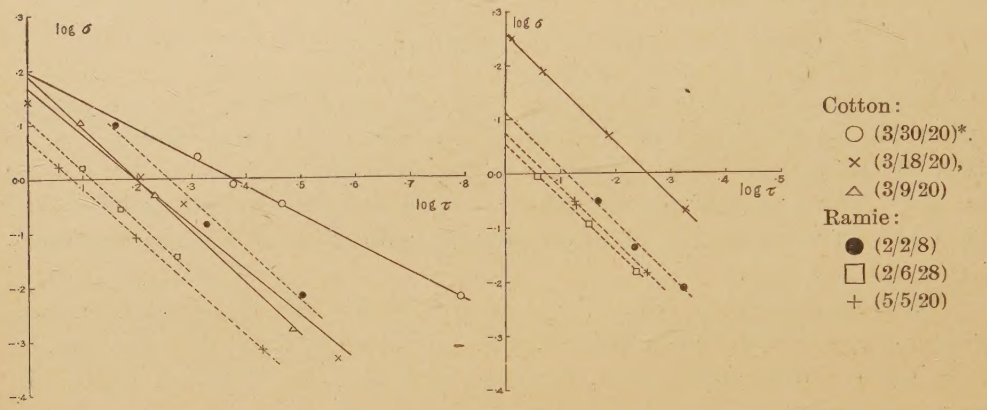
Netting cords.			Knot.	Weight applied to the lower bar of frame.	Weight applied at the centre of net when it breakes.	The time during which the net could sustain the greatest weight.	σ	τ
Num. of yarns.	Size of yarns.	Num. of threads						
2	8	2	flat	0	10	—	·609	3·19
				10	10	30 s.	·883	2·13
				20	11	20 s.	1·259	1·45
			trawler	0	10	5 s.	·617	2·14
				10	9	more than 1 m.	·729	2·76
				20	10	soon	·903	1·47
6	28	2	flat	0	7	3 m.	·722	1·88
				10	8	15 s.	·879	1·47
				20	6	—	1· 09	1·17
				30	6	8 s.	1·048	1·26
			trawler	0	7	5 s.	·657	1·73
				10	9	1 m. 40 s.	·810	1·42
				20	7	—	·880	1·33
				30	6	4 m. 20 s.	·980	1·15
5	20	5	flat	0	13	more than 3 m	·486	2·70
				10	11	15 s	·780	1·58
				30	8	5 m.	1·050	1·14
			trawler	0	11	1 m. 40 s.	·653	1·81
				10	12	1 m.	·874	1·34
				20	13	—	1·335	1·33

In order to obtain the empirical formula for the limit-curve, figures are drawn by taking logarithms of τ as abscissa and those of σ as ordinate, and the state of mesh is represented on this plane as shown in fig. 1. It is

(1) Yositada TAKENOUTI: The nature of fishing net and its application to the broad break of the net. I, II and III. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 4(3), 1935; 5(5), 1936 and 6(4), 1937.

noticed, in the figure, that the points for the state under which the net is liable to be destroyed lie fairly well on a straight line as shown in the figure. Thus the following empirical formula for the limit-curve is obtained:—

$$\sigma\tau^n = \text{const.} = c, \quad \text{or} \quad \log\sigma + n\log\tau = \log c.$$



a. Flat knot. b. Trawler knot.

Fig. 1. Limit-curves in logarithmic scale. *(Number of yarns/Number of threads/Size of yarns).

The values of n and c calculated by the method of least square are shown in Table 2.

Table 2.

	Netting cord.					The knot of net.			
	Num. of yarns.	Size of yarns.	Num. threads.	Flexibility of cord.	Radius of cord.	Flat knot n	Flat knot c	Trawler knot. n	Trawler knot. c
Cotton	30	20	3	9·86	·79 mm	·529	1·46		
	18	20	3	3·94	·60	·855	1·47	·996	1·81
	9	20	3	1·51	·40	·970	1·55		
Ramie	2	8	2	3·15	·46	·924	1·79	1·000	1·28
	6	28	2	1·87	·41	·930	1·26	·989	1·13
	5	17	5	4·24	·53	·892	1·17	·989	1·17

It is noticed that the power n is nearly equal to unit for the net of trawler knot irrespective of the materials of netting cords. The author has already pointed out in the previous paper that, if sliding of a knot does not occur and a mesh is destroyed at a constant elongation of its arm irrespective of the mode of distribution in tension, the limit-curve is expressed by the formula $\sigma\tau = \text{const.}$, viz. the power n is unit. It leads to the conclusion that the sliding of knot is negligible in the case of trawler knot; however, in the case of flat knot it is a remarkable phenomenon.

The effect of physical properties of netting cords upon the values of the power n, in the case of flat knot, is considered as follows. It can be expected

that among the many physical properties the amount of elongation of netting cords will be closely related to the values of the constant c, while, the other properties such as coefficients of sliding friction or flexibility of cords are rather effective to the value of n. Although, the coefficients of sliding friction which was studied by H. YASUDA[2] are nearly the same in their value for the netting cords employed in the present experiment, the flexibility varies in a wide range. The flexibility of netting cords was studied by K. MIYOSI[3] and was defined as the force needed to bend a cord in a circular arc. The values of flexibility measured by K. MIYOSI, with a radius of curvature and a span, 7·8mm and 9·0mm, respectively, are reproduced in Table 2, the values of radii of the cords are also shown in the table.

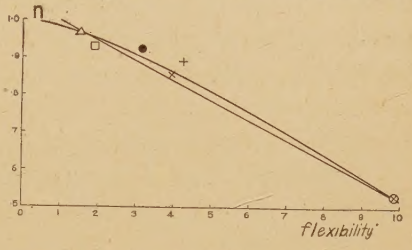


Fig. 2. Relation between the flexibility f and the value of power n.

Fig. 2 is drawn taking the flexibility as abscissa and the value of n as ordinate. It is noticed that a series of points on the figure lies fairly well on a smooth curve. That the points lie quite well on a straight line in the case of cotton cords while they are slightly deviated from the line in the case of ramie yarns will due to the facts that other physical properties have a small effect upon the power n of the limit-curve, and that those physical properties vary gradually with the increase of number of yarns consisting of the cotton cords, but they vary irregularly in the case of ramie yarns, owing to the thoroughly different construction in their size of yarns and their number of threads. Taking other property, for instance a radius of cords, as abscissa, a figure was also drawn, however, the points on the figure were scattered and no tendency was observed. Thus it may be considered as a first approximation, that the value of n is closely related to the flexibility of the netting cords.

The constant c, or the relative area of mesh which is liable to be destroyed under the application of uniform tension, shows, in the case of cotton cords, a remarkable irregularity which will be due to the difficulty of calculating the exact values of σ in terms of the length of an arm of mesh without the application of tension. More detailed studies, especially on the values of c will be reported later.

In conclusion, the author wishes to express his best thanks to Prof. M. TAUTI of the Imperial Fisheries Institute for his kind guidances given during the course of the investigations and owing to his kindness the present experiment was performed in the Physical Laboratory of the Institute and the nets used in the experiment are purposely prepared in the Institute.

(2) YASUDA, H.: The static coefficient of friction for netting cords. This Bull., 5 (6), 1937.
(3) MIYOSI, K.: On the flexibility of netting cords. This Bull., 3 (3), 1934.

A New Spiny Lobster, *Puerulus gracilis*.*

Ituo KUBO

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

Since the establishment of the genus *Puerulus*[4] by ORTMANN (1897), two species of this genus have been known from the Indo-Pacific region. Three specimens were obtained with "Naname-ami" (a gill-net for flat-fish) off Kominato, Prov. Bôsyû at a depth of about 170 fathoms and kindly placed at my disposal through the courtesy of Mr. Syûya NAKAMURA. They proved to represent a new species of this genus.

I wish to express my gratitude to Prof. A. TERAO for his kind supervision and to Mr. Syûya NAKAMURA for his favour of the valuable specimens.

Puerulus gracilis sp. nov.

New Japanese name; Gusoku-ebi.

Body moderate but robust, with short tomenta on the whole dorsal surface; more or less carinated along the median line from cervical groove to fifth abdominal tergum. Carapace with well-defined dorso-lateral borders; supraorbital spines the strongest of all, recurved, acute at tip; lateral orbital spines rather strong but acuminated; two small spines on front border and a similar small infra-orbital one on either side; two submedian rows of 4 small spines in front of cervical groove; 3 large anterior and 2 small posterior spines arranged in a row along median carina behind the groove; each dorso-lateral carinated border furnished with about 11 spinules. Terga of first five abdominal segments medially carinated and armed with two or three knobs; sixth segment with about 10 spinules arranged along two low submedian ridges; 2nd to 5th terga furnished with 3 pairs of divergent low ridges (Fig. 2, B), 2nd to 6th pleura furnished with two almost similar spines. Telson a little shorter than uropods, subrectangular but gradually reducing its width posteriorly, well calcified in about proximal half, spinulated in such a manner as shown in Fig. 2, C. Eye moderate, well pigmented. Antennular peduncle about 0·85 times as long as carapace; basal segment 3, ultimate one 1·5 in proportion against penultimate one; flagella short, outer one more or less thicker and shorter than inner one, fringed ventrally with thickly set hairs in proximal half. Antennal peduncle hardly reaches to antennular peduncle, laterally compressed, four prominent spines arranged longitudinally along its dorsal carina and a large spine on distal margin of ventral carina of second segment; both dorsal and ventral carinae

* Contributions from the Zoological Laboratory, Imperial Fisheries Institute, No. 86.

of third segment with three prominent spines respectively, about half times as long as second one. Epistome with a spine in the middle of subfrontal margin, and followed by a median furrow. Mandible with three-articulated palp (Fig. 2, A). Third maxilliped seven-jointed, with two segmented exopodite, reaching beyond frontal margin of epistome by entire ultimate segment when stretched out. First thoracic leg nearly as long as carapace, following

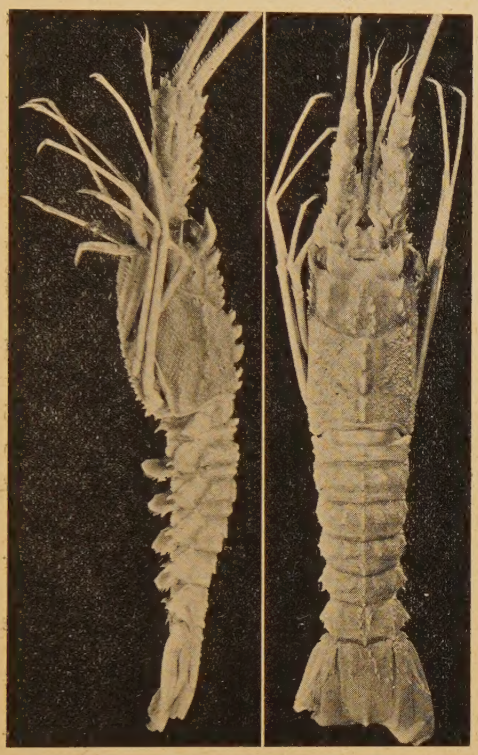


Fig. 1. *Puerulus gracilis* sp. nov., ♀, × Ca. 0·6.

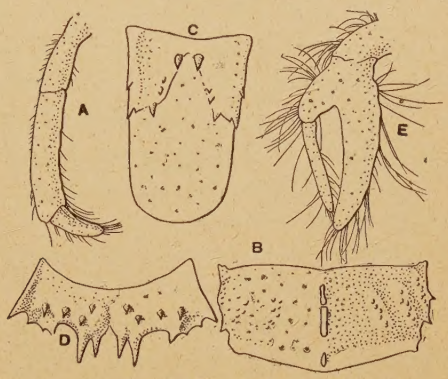


Fig. 2. A, Mandiblar palp, ×10·5; B, upper aspect of third abdominal segment, ×ca. 1.8; C, telson, ×ca. 1·8; D, ventral aspect of sixth abdominal segment, ×ca. 2; E, endopodite of second abdominal appendage of female ×10·5.

four legs gradually increasing in length (fifth leg about 2·3 times as long as carapace). Anterior two pairs of legs stouter than posterior three pairs. Dactylus pointed, more or less recurved in all legs; covered with thickly set hairs in distal half of anterior margin in last three pairs of legs. Propodus of fifth leg pointed in posterior distal margin. Measurements (mm) of legs are given in the following table.

No. & Sex / Items	Ischium			Merus			Carpus			Propodus			Dactylus		
	1, ♀	2, ♀	3, ♂	1, ♀	2, ♀	3, ♂	1, ♀	2, ♀	3, ♂	1, ♀	2, ♀	3, ♂	1, ♀	2, ♀	3, ♂
First leg	2·3	3·0	—	13·5	16·0	—	5·0	6·0	—	6·0	7·0	—	5·0	6·0	—
Second leg	3·0	3·5	3·3	16·0	19·0	18·9	6·5	6·0	7·1	9·0	6·7	11·0	6·0	7·0	6·0
Third leg	3·0	4·2	4·5	19·0	20·5	23·5	8·0	8·0	9·7	16·0	16·5	18·9	6·0	7·0	7·0
Fourth leg	3·5	5·0	4·4	26·5	29·5	30·0	10·5	11·5	14·0	20·5	22·0	24·7	6·0	7·0	7·0
Fifth leg	4·0	5·0	4·6	27·0	29·5	30·0	13·3	14·5	17·0	24·0	26·0	29·1	5·0	5.0	6·6

1. type specimen.

Thoracic sterna armed with a stout spine on the middle, and one or a

few spines on both lateral margins. Abdominal sterna armed with four spines dividing it into five equidistant intervals in the first somite; but with a pair of spines dividing it into three intervals with proportions, 2 : 1 : 2 in each somite from second to fifth; with many spines arranged in such a way as shown in Fig. 2, D in sixth somite. Swimmeret absent in the first abdominal segment, composed of endopodite and exopodite.

Branchial formula runs as follows:—

	f	*g*	*h*	*i*	*k*	*l*	*m*	*n*	*o*
Pleurobranchiae	—	—	—	—	—	2	2	2	1
Arthrobranchiae	—	—	1	2	2	1	1	1	—
Podobranchiae	1	1	1	1	1	1	1	1	—
Mastigobranchiae	—	—	1	1	1	1	1	1	—

Colour in alcohol: uniformly pale yellow; the antenna crossed by faintly reddish broad bands.

The above mentioned description is based on a female specimen of 93·5 mm in body length from the frontal margin of carapace to the distal margin of telson. Other two specimens: 1♀, 100·5 mm, 1♂, 105·5 mm in body length, were examined.

Note: Though the male closely resembles the female in general aspects, the former differs from the latter in the following points: (1) the propodus of the fifth ambulatory leg without a spine on the posterior margin; (2) the endopodite of the abdominal appendage absent.

The present new species is closely allied to *Puerulus angulatus* (Bate)[2,6] and *P. carinatus* Borradile[3] in general aspects, but it is separated from the former by having the longitudinal series of four teeth including supraorbital spine extending backward almost to the cervical groove as in *P. carinatus* and no process whatever on the frontal margin of the carapace. It is distinguished from the latter in being very slender; the length of abdomen without telson 1·32 times as long as carapace (1·05 times in *P. carinatus*); and the telson much longer than that of *P. carinatus*.

Literature

(1) Balss, H.: Ostasiatische Decapoden, II. Natantia u. Reptantia. Abhandl. d. math.-phys. Klasse d. K. Bayer. Akade. d. Wiss., II. Suppl.-Bd. **10**, Abhandlg. 1914. (2) Bate, S.: Report on the crustancea Macrura. Report on the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger, **24**, 1888. (3) Borradaile, L. A.: Penaeidea, Stenopidea and Reptantia from the western indian ocean. Trans. Linn. Soc. London, **13**, Part. 2, 1910. (4) Calman, W. T.: The genus *Puerulus* Ortmann and the post larval development of the spiny lobsters (Palinuridae). Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 8, **3**, 1909. (5) Gruvel, A.: Contribution à l'étude générale systématique et economique des Palinuridae. Ann. de l'Inst. Océanogr. **31** (4), 1911. (6) de Man: Decapoda of the Siboga expedition, Part. III (Fam. Eryonidae, Palinuridae, Scyllaridae and Nephropsidae). Siboga Expedition, 39 *a*², 1916. (7) Ortmann, A.: Die Decapoden-krebse des Strassburger Museums, III. Zoolog. Jahrb. (Systematik) **6**, 1891. (8) Ortmann, A.: Carinologische Studien. Zoolog. Jahrb. (Systematik), **10**, 1897. (9) Pocock: Notes on the Zoology of Fermado Noronha. Jour. Linn. Soc. London, **20**, 1890.

鰤大謀・落網の模型實驗的研究

V. 潮流に依る網の變形と沈子の重量とに就て

宮　本　秀　明

(水 産 講 習 所)

Model Experiments on Sea Fixed Nets for Fishing Amber-fish, Seriola.

V. The Relation between the Weight of Sinkers and the Deformation of Amber-fish Nets Subjected to Various Currents.

Hideaki Miyamoto

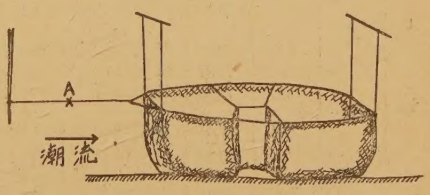
SYNOPSIS

By the same method as used in the previous reports, the deformation of amber-fish keddle net and trap net under the various currents was examined with two models, to the foot of which sinkers of various weight were attached so as to reduce deformation due to currents. The photographs reproduced in Figs. 5 and 6 show how the deformation of the two nets under various currents was reduced by the adjustment of the weight of sinkers.

是れ迄の實驗[1,2,3,4]に於て、大謀網・落し網何れの場合も流速 1/4 浬/時位から形が崩れ始め、潮流の方向が臺から臺の線に沿つて通る時に網の崩れ最も少く、此の線と潮流の方向との角度が大きくなるに從つて崩れ方が大きくなり、漁場の水深・浮子の浮力の强さも亦網の變形に密接な關係がある事及び大謀網の土俵は流速 1～1·5 浬/時ですれ、落し網のそれは 1～2 浬/時位迄固定力を持つこと等を見た。

引續き本實驗に於ては、潮流に依る網の變形を防ぐ一方法として、大謀網及び落し網の網裾に色々な重さの沈子を配置して、沈子の重さと網の崩れ具合との關係を見た。

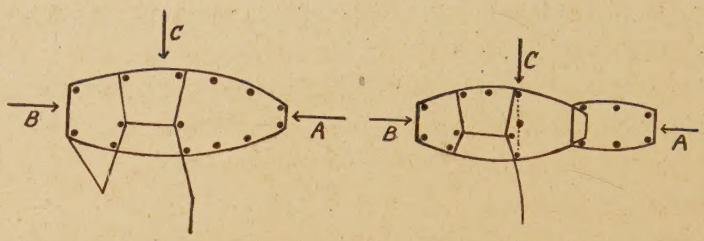
實驗に用ひた實物網は前に採用した島勝浦漁場の大謀網[1]及び宇久井漁場の落網[3]で、模型網は寸法を前者 1/500, 後者 1/600 とした以外は、網絲材料・太さ或は目合等前實驗の場合と同樣にし、浮子及び土俵は附けないで、第1圖に示す樣に針金の側枠に網を取付け、之を絲で吊し、網が流れない樣に潮上に向つて一本の絲を張り、此の絲と吊絲とを直角にしておき、A 點附近に捻り秤りを取附けて、色々な重さの沈子を附けた場合の網が受ける水平方向の抵抗を測定する樣にした。



第　1　圖

(1) 宮本秀明; 日本水產學會誌 5(3), 昭和十一年九月
(2) 〃 ; 〃 5(4), 〃 十一月
(3) 〃 ; 〃 5(6), 昭和十二年三月
(4) 〃 ; 〃 6(6), 昭和十三年三月

沈子は第2圖に示す様に、大謀網落し網共に各要所々々の側網と敷との線又は網裾へ、夫々1個の重量が大謀網に於ては 50,100 及び 200 kg(1)、落し網に於ては 100, 300 及び 500 kg(2) の鉛を附



第 2 圖 ●: 沈子を取付けた個所　A,B,C: 潮流の方向

模型網に依る觀測結果

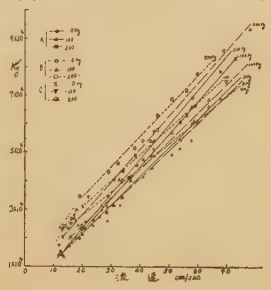
網	潮流 方向	潮流 流速(浬/時)	沈子1個の重量(kg)	網の狀
大謀網	A	1/4	0	魚捕部,端口附近稍々潮下に吹かれるが網の形は好い。
		〃	50	沈子を附けない場合よりも形非常に好くなる。
		〃	100	潮流を受けない場合と殆んど同じ形となる。
		1/2	100	魚捕部より端口附近まで浮上し,形は非常に崩れるが締出附近は割合に形が好い。
		〃	200	網の形非常に好くなる。1/2 浬/時以上の潮流に網を保つには少くとも1個 200 kg 以上の沈子が必要である。
	B	1/4	0	締出から端口附近まで吹き上げられ形崩れて來るが,魚捕の方は膨らんで形好し。
		〃	50	潮上締出しの方の崩れ方稍少くなるが猶十分でない。
		〃	100	締出から端口附近までほゞ完全に吹かれが止る。
		1/2	100	網底殆んど全部浮上し,殊に締出から端口へかけて甚だしく網の形全く崩れる。
		〃	200	網の形非常に好くなるが猶締出しから端口附近は相當に崩れる。
	C	1/4	0	網全體ひどく潮下に流され形ひどく崩れる。
		〃	50	沈子の無い場合に較べて可成り形は好くなるが,猶此の程度の沈子では不足である。
		〃	100	略々網としての用をなす形狀を保つ様である。
		1/2	100	網は大きく崩れて高く浮き上る。
		〃	200	網海底に着かず,此の位の沈子では到底網の形を保ち得ない。
落し網	A	1/4	0	箱網の魚捕附近稍潮下に流されるが運動場附近は全く變化なし。
		〃	100	潮流の無い場合と殆んど同じ形狀を保つ。
		1/2	100	箱網は吹き上げられて淺く平たくなる。端口附近も相當潮下に流される。
		〃	300	箱網の方の形は猶相當崩れるが全體の形は大部好くなる。
		〃	500	箱網運動場共ほゞ完全に網の形を保つことが出來る。
	B	1/4	0	運動場潮上の圍ひ網が吹き上げられ,端口も大きく崩れて來る。
		〃	100	運動場附近の崩れ方非常に少くなつて來る。箱網の形は潮の無い場合と變らない。
		1/2	100	運動場潮上の側,端口,外登り等ひどく潮下に流され,形非常に崩れて來る。
		〃	300	稍形は好くなつて來るが猶不十分である。外登は潮を含んで袋の様になる。
		〃	500	形略々好くなつて來る。少くとも之以上の沈子を必要とする。
	C	1/4	0	箱網運動場共に大きく崩れ,殊に運動場の圍ひ網はひどく崩れる。
		〃	100	網の崩れを止めることが出來ない。
		〃	300	稍完全に原形を保つことが出來る。
		1/2	500	此の程度の沈子では崩れを防ぎ得ない程ひどく吹かれる。

(1) $w'=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{v'^2}{v''^2}\frac{w_1''}{w_1'}\frac{r''}{r'}w''$ に於て $\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}=\frac{1}{250{,}000}$, $\frac{v'^2}{v''^2}=0.0729$, $w_1'=w_1''=0.912$ (鉛), r', r'' は考へに入れないとすると $w'=0.00000029\,w''$

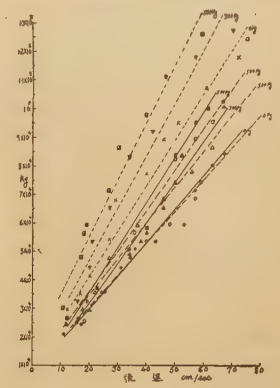
(2) $w'=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{v'^2}{v''^2}\frac{w_1''}{w_1'}\frac{r''}{r'}w''$ に於て $\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}=\frac{1}{360{,}000}$, $\frac{v'}{v''}=0.0497$, $w_1'=w_1''=0.912$ (鉛, r', r'' は考へに入れないとすると $w'=0.00000014\,w''$

け、A, B 及び C の 3 方向より流れを當てゝ網の變形狀態を觀測した。

實驗結果を表及び第 3～6 圖に示す。第 3 及び 4 圖の結果から、夫々前實驗に於て土俵のずれた時の流速に於ける全抵抗を出すと、此の値は實物網の總土俵の固定力卽ち前實驗に於て土俵がずれる場合網は殆んど海底に平たく密着するから、土俵は水平方向に曳かれるものとし、其の潮に對して働く全土俵の固定力から浮子の浮力を除いた値と略ゝ同じ値をとる。網の變形と沈子の重量との關係は表及び圖に見る様に、大謀網落し網共其の變形を防ぐには相當重量の沈子を要し、大謀網には直接之を取付けることが不可能の様であるが、落し網には之を取付けて十分其の效果を揚げ得るものと思はれる。猶沈子の配置と網の變形の狀態をも觀測したが十分な結果が得られなかつた。

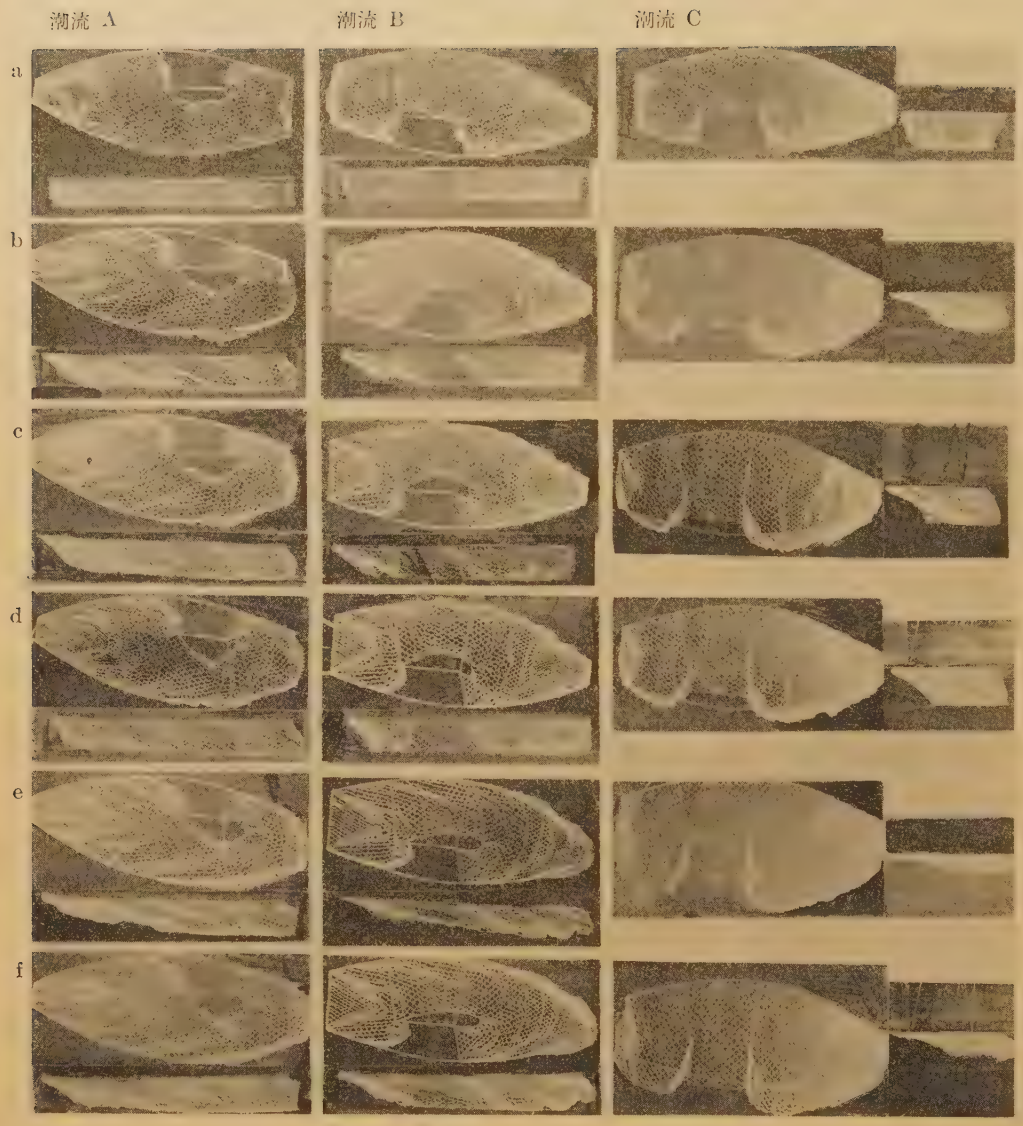


第 3 圖　大謀網の受ける潮の全抵抗



第 4 圖　落網の受ける潮の全抵抗

終りに御指導を賜りし田內森三郎博士並に本研究に對し援助を賜りし日本學術振興會に對し謝意を表す。



第 5 圖 大謀網

各行共上より順次	a	b	c	d	e	f
流 速 (浬/時)	0	1/4	1/4	1/4	1/2	1/2
沈 子 重 量 (kg)	0	0	50	100	100	200

第 6 圖　落し網

各行上より順次		a	b	c	d	e	f
潮流 A, B	流　速(浬/時)	0	1/4	1/4	1/2	1/2	1/2
	沈子重量(kg)	0	0	100	100	300	500
潮流 C	流　速(浬/時)	0	1/4	1/4	1/4	1/2	1/2
	沈子重量(kg)	0	0	100	300	300	500

小湊灣に於て漁獲されたアヂの漁具別漁場別による組成（豫報 1）

岡　部　五　郎

（水　産　講　習　所）

Scads, *Trachurus japonicus* T. & S., Fished with Several Kinds of Fishing Implements at Several Localities about Kominato Bay. (Preliminary Note I).

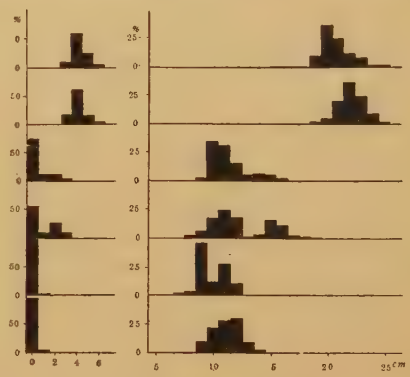
Gorô Okabe

SYNOPSIS

Compositions of scads fished about Kominato Bay, Tiba Pref., were investigated, with respect to each of groups, into which the individuals have been classified according to several kinds of fishing implements and as several localities inside and outside the bay.

千葉縣小湊灣で漁獲されるアヂの組成を漁具別・漁場別に調べた。當地方でアヂは沖ビシ釣・夜ビシ釣・灣内ビシ釣・棒受網・敷網・五智網によつて漁獲される。漁場も灣の内から沖合に亙る。小湊市場に陸揚された漁獲物を漁具別・漁場別にして大凡そ大小の組成を代表するやうに資料を抜き取り、各個體について體長・體重を測定し採鱗した。本文に於ては、鱗に顯はれた輪層の數と體長とについて知り得たところを述べる。取扱つた期間では鱗の緣に輪層の顯はれるものは極く稀れであつたので、この點は考慮の外にした。

測定の結果（第 1 表）から漁具別・漁場別による輪數と體長との組成をみると（第 1 圖）、灣の外沖合で漁獲されるものは輪數 3～7 體長 18～25 cm の大型高年魚である灣口の敷網や晝ビシ釣は輪數 3 以上のものが混入する他は、灣の内では主として輪數 2 以下體長も 14 cm 以下の小型若年魚であることが分る。輪層の數と體長との關係を圖示すると（第 2 圖）、灣口の敷網や晝ビシ釣で漁獲れる高年魚は沖合のものに較べて小さいことが分る。

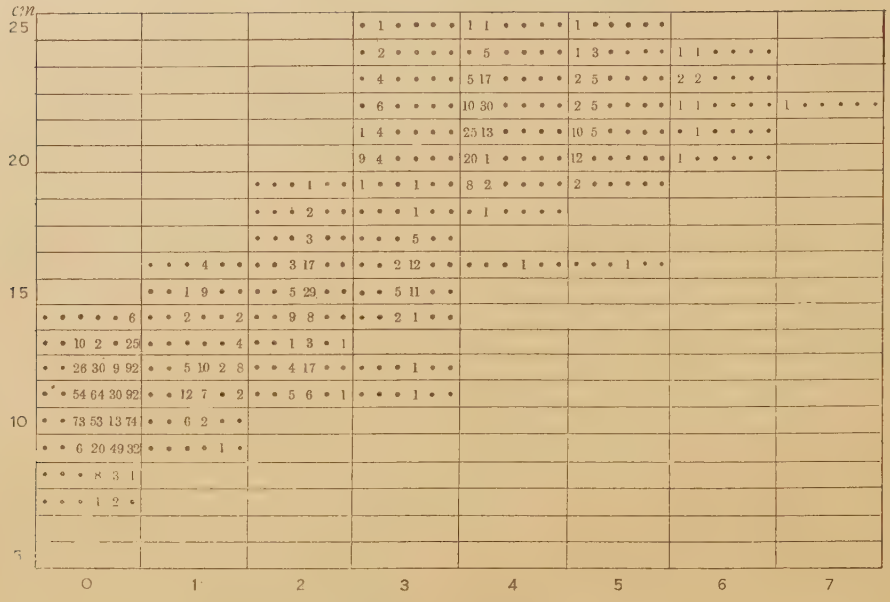


第 1 圖　輪數（左）及體長右の分布圖　上段より沖ビシ釣・夜ビシ釣・晝ビシ釣・敷網・棒受網・五智網

之を要するに輪數が 2 に達するまでは主として灣内に止まるが輪數が 3 になつて成長の速いものが灣外に移る。輪數 4 と 5 では特に成長の遲いものが灣口に止まるが大部分は灣外に出てゐると云へる。

第 1 表

漁獲月日		7 14	8 9	8 10	9 2	9 4	9 15	9 22	9 26	10 2	10 27	11 5
漁具		沖ビシ釣	敷網	畫ビシ釣	棒受網	網敷	畫ビシ釣	夜ビシ釣	ゴチ網	敷網	ゴチ網	ゴチ網
漁場		灣外	灣内	〃 〃	〃 〃	〃 〃	〃 〃	灣外	灣内	〃 〃	〃 〃	〃 〃
個體數		116	107	120	109	118	111	114	120	106	110	110
數	0		3	58	106	69	111		120	106	110	92
	1		15	26	3	17						16
	2		61	27		25						2
	3	11	27	9		6		21				
	4	69	1					70				
	5	30				1		18				
	6	5						5				
	7	1										
體長(cm)	7				2					1		
	8				3					8	1	
	9				50	7	6		4	13	28	
	10			31	13	9	48		43	46	27	4
	11		1	48	30	47	23		41	30	21	33
	12		6	11	11	46	24		23	6	24	53
	13			1		3	10		8	2	5	17
	14		8	13		1			1		4	3
	15		49	11								
	16		32	5		3						
	17		6			2						
	18		3					1				
	19	11	2					2				
	20	42						5				
	21	36						23				
	22	14						42				
	23	9						28				
	24	2						11				
	25	2						2				



第 2 圖 輪數（横）と體長（縦）の分布圖

區劃内の數字は左より沖ビシ釣・夜ビシ釣・晝ビシ釣・敷網・棒受網・五智網の順

本研究は田内博士の指導によつて行つたもので、材料の蒐集、檢鱗並に取扱其他については三浦助教授の御助力を得たことが多かつた。又材料の蒐集と體長・體重の測定は小湊實習場の中村秀也氏を煩した。茲に記して以上の諸氏に對して感謝する。

カムサッカ沿岸で漁獲される白鮭の系統に關する一研究

三　善　清　旭

（水　産　講　習　所）

A Study of the Stock of *Oncorhynchus keta* (Walb.) Caught along the Coast of Kamchatka.

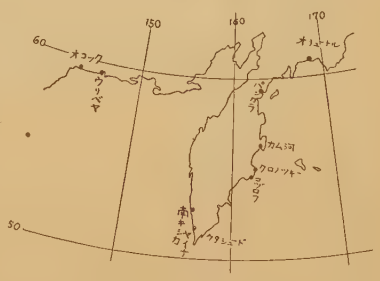
Kiyohide Miyosi

SYNOPSIS

Oncorhynchus keta (Walb.) caught at ten localities along the coast of Kamchatka can be classified into three of the four-fold groups obtainable, if the first and the second winter rings on the scale are each classified into two kinds with respect to their structure, as shown in the photographs reproduced in Fig. 2.

曩に述べたと同じ觀點[1]から、カムサッカ沿岸のオリュートル・パンカラ・カム河・クロノツキー・コヅロフ・ウタシュード・ヤイナ・南キシカ・ウリベヤ・オコックの各地方で昭和十年に漁獲された白鮭總數 432 尾に就て、地域別に鱗の輪層の構造を比較して看た。

鱗の第一冬輪・第二冬輪の幅の割合に廣いもの（A_1A_2・・・・第 2 圖 1）、第一冬輪の幅の割合に狹く第二冬輪の幅の割合に廣いもの（A_1B_2）、第一冬輪の幅の割合に廣く第二冬輪の幅の割合に狹いもの（B_1A_2・・・・第 2 圖 2）、第一冬輪第二冬輪の幅の割合に廣いもの（B_1B_2・・・・第 2 圖 3）の四つの群に資料を分類した。第 1 表に地域別に各群の個體の割合（%）を示す。此場合（A_1B_2）群の割合は他の三者に較べて小さく、（A_1A_2），（A_1B_2），（B_2B_2）群の割合の和は殆んど 100 となるから三角坐標に（A_1A_2），（B_1A_2），（B_1B_2）を取りて各地の組成を示すと第 3 圖の如くなる。



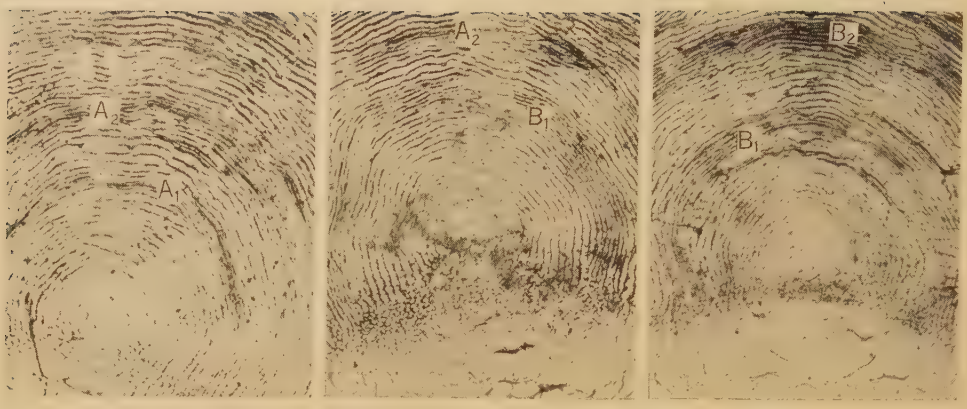
第 1 圖

これによると、i）コヅロフ・ウタシュード・ヤイナ・南キシカでは略ゝ同一組成で、大部分は（A_1A_2）群で多少の（B_1A_2）群を含み、ii）パンカラ・カム河・クノッキーでは略ゝ同一組成で、大部分は（A_1A_2）群と（B_1A_2）群で多少の（$B\ B_2$）群、を含み、（iii）オリュートル・オコック・ウリベヤでは略ゝ同一組成で、（A_1A_2）群（B_1A_2）群、（B_1B_2）群は略ゝ同じ割合に含まれて居る。

（1）三善清旭：廣島に揚がる眞鯛の系統に關する一研究　日本水産學會誌 7 (3), 昭和十三年九月

（2）資料は日魯漁業株式會社が專攻科學生研究用に蒐集したものの一部にして、資料を提供せられた同社に對し玆に謝意を表す。

（3）鱗は略々側線直下、中央部附近のもの。

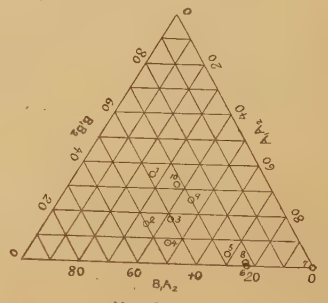


第 2 圖

	漁 場	漁獲月日	體長 (cm)
1	南キシカ	8·1	61
2	カ ム 河	8·19	51
3	コヅロフ	7·7	52

第 1 表

漁 場	漁獲月日	個體數	各群の 體の割合 (%)			
			A_1A_2	A_1B_2	B_1A_2	B_1B_2
オリユートル	7 1–30	34	26·5	0	38·2	35·3
パ ン カ ラ	7 2–30	82	34·1	0	50·0	15·9
カ ム 河	6·28–8·19	107	41·1	0·9	40·2	17·8
クロノッキー	6 1–22	35	45·7	0	45·7	8·6
コ ヅ ロ フ	7 7	22	68·2	0	27·2	4·6
ウタシュード	7 22	17	76·5	0	23·5	0
ヤ イ ナ	8 20	5	100·0	0	0	0
南 キ シ カ	7·28–8·5	66	75·8	0	22·7	1·5
ウ リ ベ ヤ	8 1–17	20	45·0	0	30·0	25·0
オ コ ッ ク	8 14	44	36·4	0	31·8	31·8



第 3 圖

1. オリユートル 6. ウタシュード
2. パンカラ 7. ヤ イ ナ
3. カ ム 河 8. 南キシカ
4. クロノッキー 9. ウリベヤ
5. コヅロフ 10. オコック

この事から、高緯度程 B 型が多く低緯度程 A 型が多いことが分る。卽ち B 型は北方系を代表し、A 型は南方系を代表してゐるやうに思はれる。尙 (A_1B_2) が少なく (B_1A_2) が多いことからすると、年と共に南方に移動するやうに思はれる。

終りに御指導を賜りたる田内森三郎博士に衷心よりの謝意を述べる。

魚肉の一方向の冷凍 II.

岡　田　光　世

（水産講習所）

Linear Refrigeration of Fish Flesh. II.

Mituyo OKADA

SYNOPSIS

In order to substitute the differencial equation for one-dimensional refrigeration of fish with a system of equations in terms of finite differences, suitable to numerical calculations, special attention was paid to the change in temperature during the interval of time, in which the freezing commences layer by layer, from the outermost surface of fish exposed to the cooling medium to the interior parts. Suppose a plate-like flesh of fish is divided into layers of finite small thicknesses. If the temperature distribution is given at the instant, when the i-th layer begins to freeze, the equations obtained give the drop in temperature at each layer, as well as the time taken, till the next $i+1$-th layer begins to freeze.

曩に著者[1]は魚肉の溫度が既にその氷點以下に降つてゐる場合に就て魚肉の一次元冷凍方程式を初歩的な數値計算法に依つて解く方針に就いて述べた。今回は初め氷點以上に在る魚肉の溫度が冷凍の進むに從ひ、逐次表面から內部に向ひ氷點を經過して變る場合を考へる。

冷却の方程式は魚肉が凍結してゐない場合でも前報の通りの式

$$\frac{\partial\theta}{\partial x}\left(k\frac{\partial\theta}{\partial x}\right)=\frac{\partial\mu q}{\partial t} \tag{1}$$

で與へられる。時刻 t に表面からの深さ x の所の溫度が $-\theta$°C で、μ は魚肉の密度、q は單位質量に付溫度を 0°C 迄變へるに要する熱量であるが、溫度が氷點 $-\theta_c$°C 以上であると、魚肉中の水分の密度を ρ_0 水の比熱を c とすれば近似的に

$$\mu q=\rho_0 c\theta \tag{2}$$

と看做せる[2]。0°C 以上では θ と q とが共に負の値をとる。$-\theta\geqq-\theta_c$ では k, ρ_0, c は常數と看做せる。從つて未凍結肉の k の値を k_c と書けば、(1) は次の如くなる。

$$a\frac{\partial^2\theta}{\partial x^2}=\frac{\partial\theta}{\partial t},\qquad a=\frac{k_c}{\rho_0 c}. \tag{3}$$

平板狀の魚肉に於て、その一面 $x=x_0$ が冷媒に接してゐて例へば NEWTON の法則に從つて冷却し他の一面 $x=x_n$ 及び側面は絶緣されてゐるとし、初めの溫度も與へられてゐると、表面 $x=x_0$ の溫度が $-\theta_c$ に達する迄の溫度分布の變化は (3) を普通の方法に從つて解くことに依つて分る。特に $x=x_0$ の溫度が丁度氷點に達した時刻，$t=t_c$, に於ける溫度の分布も與へられる。今上記の境界條件の下に更に冷凍が進行して $x=x_n$ の溫度が $-\theta_c$ に達する迄の溫度分布の變化を此の與へられた溫度分布から出發して逐次に調べて行かう。勿論或る場所の溫度が $-\theta_c$ に達すると直ちに氷を析出し始め、過冷却の狀態は現れないものとする。

(1) 岡田光世：魚肉の一方向の冷凍 I. 本誌 **7** (3), 1937, 165～167

(2) 星野三郎：魚肉の比熱に就きて，萬國工業會議論文集，昭和五年十月，362.

又既に凍結を始めた部分に對しては、前報の如く (1) に於て

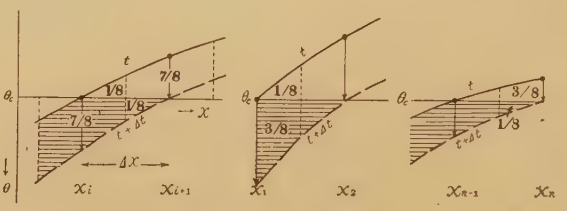
$$k=k(\theta)\equiv K-\beta\frac{\theta_c}{\theta},\quad \frac{\partial\mu q}{\partial t}=\rho_0F(\theta)\frac{\partial\theta}{\partial t},\quad F(\theta)\equiv L\frac{\theta_c}{\theta^2}+(-\alpha+c-c')\frac{\theta_c}{\theta}+c',$$

K,β は常數，c' 及び $L-\alpha\theta$ は氷の比熱及び融解熱，L,α は常數

と置けるものとする。(2) から $-\theta\geqq-\theta_c$ ならば $F(\theta)=F(\theta_c)=c$ と考へてよい。

前報に於けると同樣に、魚肉を外表面に平行な面 $x=x$ で厚さ Δx づゝの層に分ける。又 $x=x_i\equiv x_0+i\Delta x$, $[i=0,1,\cdots\cdots n]$ で或る時刻に於ける θ の値を θ_i, 小時間 Δt 後のそれを $\theta_i+\Delta\theta_i$ とする。Δt の間に氷點を經過した場所を除けば Δt 間の平均溫度は $-\left(\theta_i+\frac{1}{2}\Delta\theta_i\right)$ と看做せる。

$x=x_i$ **が氷點に達した時刻から、** $x=x_{i+1}$ **が氷點に達する迄**の時間を Δt とすると、近似的にその前半 $\frac{1}{2}\Delta t$ に凍結は $x=x_i$ から $x=x_i+\frac{1}{2}\Delta x=\frac{1}{2}(x_i+x_{i+1})$ まで、後半 $\frac{1}{2}\Delta t$ には $x=\frac{1}{2}(x_i+x_{i+1})$ から $x=x_{i+1}$ まで進むと考へられる。又面 $x=\frac{1}{2}(x_i+x_{i+1})$ に於ける溫度勾配は前半には $(\theta_i-\theta_{i+1})/\Delta x=\Delta\theta_{i+1}/\Delta x$, 後半には $\{(\theta_i+\Delta\theta_i)-(\theta_{i+1}+\Delta\theta_{i+1})\}/\Delta x$, 熱傳導度は未凍結の前半も，凍結してゐる後半も $k(\theta_c)=k_c$ と看做して差閊ない。始めから凍結してゐる面 $x=\frac{1}{2}(x_{i-1}+x_i)$ では溫度勾配が $(\theta_{i-1}-\theta_i+\frac{1}{2}\Delta\theta_{i-1}-\frac{1}{2}\Delta\theta_i)$, 熱傳導度が $\frac{1}{2}(\theta_{i-1}+\theta_i)=\theta_{i-1}'$ と置いて $k(\theta_{i-1}')$、又未凍結の面 $x=\frac{1}{2}(x_{i+1}+x_{i+2})$ では溫度勾配は $(\theta_{i+1}-\theta_{i+2}+\frac{1}{2}\Delta\theta_{i+1}-\frac{1}{2}\Delta\theta_{i+2})$ 熱傳導度は k_c と置く。一方に於て $x=\frac{1}{2}(x_{i-1}+x_i)$ から $x=\frac{1}{2}(x_i+x_{i+1})$ までの層が Δt の間に失ふ熱量は未凍結狀態で $\frac{1}{8}\rho_0c\Delta\theta_{i+1}\Delta x$, 凍結狀態で $\frac{7}{8}\rho_0F(\theta_c)\Delta\theta_i\Delta x$ と考へられ、$x=\frac{1}{2}(x_i+x_{i+1})$ から $x=\frac{1}{2}(x_{i+1}+x_{i+2})$ までの層が Δt に失ふ熱量は、未凍結狀態で $\frac{7}{8}\rho_0c\Delta\theta_{i+1}$, 凍結狀態で $\frac{1}{8}\rho_0F(\theta_c)\Delta\theta_i$ と考へられる（第 1 圖）。從つて兩層に於ける Δt の間の變化は次の式で與へられる。



第 1 圖

第 2 圖

第 3 圖

$$\left\{k(\theta_{i-1}')\left(\theta_{i-1}-\theta_i+\frac{1}{2}\Delta\theta_{i-1}-\frac{1}{2}\Delta\theta_i\right)-\frac{1}{2}k_c(\Delta\theta_i+\Delta\theta_{i+1})^*\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}$$

$$=\rho_0\left\{\frac{7}{8}c\Delta\theta_i+\frac{1}{8}F(\theta_c)\Delta\theta_{i+1}\right\}\Delta x,\qquad(4)$$

$$\left\{\frac{1}{2}k_c(\Delta\theta_i+\Delta\theta_{i+1})-k_c\left(\theta_{i+1}-\theta_{i+2}+\frac{1}{2}\Delta\theta_{i+1}-\frac{1}{2}\Delta\theta_{i+2}\right)\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}$$

$$=\rho_0\left\{\frac{1}{8}c\Delta\theta_i+\frac{7}{8}F(\theta_c)\Delta\theta_{i+1}\right\}\Delta x.\qquad(5)$$

* 此の項も前の項と同樣に $k_c(\theta_i-\theta_{i+1}+\frac{1}{2}\Delta\theta_i-\frac{1}{2}\Delta\theta_{i+1})$ と書ける。$\theta_i-(\theta_{i+1}+\Delta\theta_{i+1})=\theta_c-\theta_c=0$ であるから。

此の式に於て $\Delta\theta_{i+1}$ は既知で $\theta_{i+1}-\theta_i$ に等しく、$\Delta\theta$,$\Delta\theta_{i+2}$, 及び Δt が未知である。

特に $x=x_0$ から $x=x_1$ に凍結が進む間を Δt とした場合には、$x=x_0$ から $x=\frac{1}{2}(x_0+x_1)$ までの層が Δt に失ふ熱量は未凍結の狀態で $\frac{1}{8}\rho_0 c\Delta\theta_1\Delta x$, 凍結した狀態で $\frac{3}{8}\rho_0 F(\theta_c)\Delta\theta_0\Delta x$ と考へられるから(第 2 圖)、外圍の溫度を $-\theta_e$, 外部熱移動度を h'' とすると、此の層の Δt 間の變化は

$$\left\{h''\left(\theta_e-\theta_0-\frac{1}{2}\Delta\theta_0\right)\Delta x-\frac{1}{2}k_c(\Delta\theta_0+\Delta\theta_1)\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}=\rho_0\left\{\frac{1}{8}c\Delta\theta_1+\frac{3}{8}F(\theta_c)\Delta\theta_0\right\}\Delta x. \quad (6)$$

次に凍結が $x=x_{n-1}$ から $x=x_n$ まで進む間を Δt とする場合には $x=\frac{1}{2}(x_{n-1}+x_n)$ から $x=x_n$ までの層が失ふ熱量は未凍結の狀態で $\frac{3}{8}\rho_0 c\Delta\theta_n\Delta x$ 凍結した狀態で $\frac{1}{8}\rho_0 F(\theta_c)\Delta\theta_{n-1}\Delta x$ で $x=x_n$ 面は絶縁されてゐるから（第 3 圖)、此の層の變化は次式で與へられる。

$$\frac{1}{2}k_c(\Delta\theta_{n-1}+\Delta\theta_n)\frac{\Delta t}{\Delta x}=\rho_0\left\{\frac{3}{8}c\Delta\theta_n+\frac{1}{8}F(\theta_c)\Delta\theta_{n-1}\right\}\Delta x. \quad (7)$$

上記の (4), (5) 又は (6), (7) の外 Δt の間常に氷點以下に在る層に對しては前報告の式 (5) 又は (6), (7) を用ひ、常に氷點以上に在る層に對してはそれ等の式中のすべての $k(\theta')$ に k_c を, $F(\theta)$ に c を代入した式を用ひると Δt の間の各層の變化を與へる $n+1$ 箇の聯立方程式が得られる。之を解けば未知の n 箇の $\Delta\theta$ 及び Δt を知ることが出來る。

實際の計算に際しても前報と同樣に $k(\theta_i')\cdot(\Delta t/(\Delta x^2))=k_i'$, $\rho_0 F(\theta_i)=f_i'$, $h''(\Delta t/\Delta x)=h'$, $\frac{1}{2}\Delta\theta_i=\Delta_i$ と置き更に $k_c(\Delta t/(\Delta x^2))=k_c'$, $\rho_0 c=f_c''$, $\rho_0 F(\theta_c)=f_c'$, $(k_i'/k_c')=k_i$, $(h'/k_c')=h$, $(f_c''/k_c')=\xi$, $(f_i'/f_c'')=f_i$, $(f_c'/f_c'')=f_c$ と置いて簡單にする。

$$\xi=\frac{\rho_0 c}{k_c}\cdot\frac{(\Delta x)^2}{\Delta t} \quad (8)$$

は未知數でそれから Δt がきまる。尙前報告で用ひた Δt の値を $(\Delta t)_0$ とすると

$$\frac{(\Delta t)_0}{\Delta t}=\frac{1}{2}\frac{L-\alpha\theta_c+c\theta_c}{c\theta_c}\cdot\xi. \quad (8')$$

なる關係がある。$t=t_c$ に於ける溫度分布から逐次各層が凍結する時刻に於ける溫度及び時刻を求める式として次の關係を得る。

$\theta_o=\theta_c$ の場合, $\Delta_1=\frac{1}{2}(\theta_0-\theta_1)$

$$\left\{\begin{array}{lllll}
h(\theta_e-\theta_0) & = & \left(\frac{3}{4}f_c\xi+h+1\right)\Delta_0+\left(\frac{1}{4}\xi+1\right)\Delta_1, & & \\
-(\theta_1-\theta_2) & = & \left(\frac{1}{4}f_c\xi-1\right)\Delta_0 & +\frac{7}{4}\xi\Delta_1 & -\Delta_2, \\
(\theta_1-\theta_2)-(\theta_2-\theta_3) & = & -\Delta_1 & +2(\xi+1)\Delta_2 & -\Delta_3, \\
\cdots\cdots & & & & \\
(\theta_{n-2}-\theta_{n-1})-(\theta_{n-1}-\theta_n) & = & -\Delta_{n-2} & +2(\xi+1)\Delta_{n-1} & -\Delta_n, \\
(\theta_{n-1}-\theta_n) & = & -\Delta_{n-1} & +(\xi+1)\Delta_n. &
\end{array}\right. \quad (9)$$

$\theta_1=\theta_c$ の場合, $\Delta_2=\frac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)$

$$\left\{\begin{aligned}
&h(\theta_e-\theta_0)-k_0(\theta_0-\theta_1)=(f_0\xi+h+k_0)\Delta_0-k_0\Delta_1,\\
&k_0(\theta_0-\theta_1)=-k_0\Delta_0+\left(\frac{7}{4}f_c\xi+k_0+1\right)\Delta_1+\left(\frac{1}{4}\xi+1\right)\Delta_2,\\
&-(\theta_2-\theta_3)=\left(\frac{1}{4}f_c\xi-1\right)\Delta_1+\frac{7}{4}\xi\Delta_2-\Delta_3,\\
&(\theta_2-\theta_3)-(\theta_3-\theta_4)=-\Delta_2+2(\xi+1)\Delta_3-\Delta_4,\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\
&(\theta_{n-1}-\theta_n)=-\Delta_{n-1}+(\xi+1)\Delta_n.
\end{aligned}\right. \tag{10}$$

$\theta_2=\theta_c$ の場合, $\Delta_3=\frac{1}{2}(\theta_2-\theta_3)$

$$\left\{\begin{aligned}
&h(\theta_e-\theta_0)-k_0(\theta_0-\theta_1)=(f_0\xi+h+k_0)\Delta_0-k_0\Delta_1,\\
&k_0(\theta_0-\theta_1)-k_1(\theta_1-\theta_2)=-k_0\Delta_0+(2f_1\xi+k_0+k_1)\Delta_1-k_1\Delta_2,\\
&k_1(\theta_1-\theta_2)=-k_1\Delta_1+\left(\frac{7}{4}f_c\xi+k_1+1\right)\Delta_2+\left(\frac{1}{4}\xi+1\right)\Delta_3,\\
&-(\theta_3-\theta_4)=\left(\frac{1}{4}f_c\xi-1\right)\Delta_2+\frac{7}{4}\xi\Delta_3-\Delta_4,\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\
&(\theta_{n-1}-\theta_m)=-\Delta_{n-1}+(\xi+1)\Delta_n.
\end{aligned}\right. \tag{11}$$

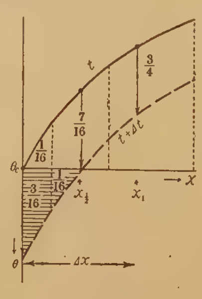
....

$\theta_{n-1}=\theta_c$ の場合, $\Delta_n=\frac{1}{2}(\theta_{n-1}-\theta_n)$

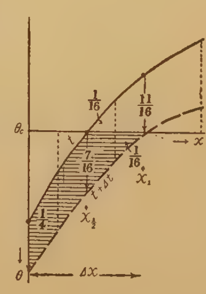
$$\left\{\begin{aligned}
&h(\theta_e-\theta_0)-k_0(\theta_0-\theta_1)=(f_0\xi+h+k_0)\Delta_0-k_0\Delta_1,\\
&k_0(\theta_0-\theta_1)-k_1(\theta_1-\theta_2)=-k_0\Delta_0+(2f_1\xi+k_0+k_1)\Delta_1-k_1\Delta_2,\\
&k_1(\theta_1-\theta_2)-k_2(\theta_2-\theta_3)=-k_1\Delta_1+(2f_2\xi+k_1+k_2)\Delta_2-k_3\Delta_3,\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\
&k_{n-2}(\theta_{n-2}-\theta_{n-1})=-k_{n-2}\Delta_{n-2}+\left(\frac{7}{4}f_c\xi+k_{n-2}+1\right)\Delta_{n-1}+\left(\frac{1}{4}\xi+1\right)\Delta_n,\\
&0=\left(\frac{1}{4}f_c\xi-1\right)\Delta_{n-1}+\left(\frac{3}{4}\xi-1\right)\Delta_n.
\end{aligned}\right. \tag{12}$$

此れ等の聯立方程式を解くには先づ未知の Δ_i を消却すると ξ に關する $n+1$ 次方程式が得られ、之を例へば HORNER の方法(3)で解き、その値を代入して各々の Δ_i 及び (8) に依つて Δt を計算する。

計算の結果下の例の示すやうに次のことが分る。即ち表面に近い層が凍結し始めると內部の各層の溫度は殆ど一樣に氷點に接近する。從つて Δx を細く取つて置かないと、(9) から出て來る



第 4 圖



第 5 圖

(3) 日高孝次: 數値積分法上卷 26 頁

Δ_i のうち i の大きな方の値が非常に大きくなつて上のやうな近似計算が不精密になる。しかし凍結が既に内部に進行した場合には更に内部の層の溫度は殆ど氷點と一致してゐるから、Δx を細くして置いてもたゞ計算が複雜になるだけで益がない。此の不便を避ける爲に下記の例に於ては $n=4$ とし、たゞ始め表層が氷點に在る場合から直ちに (9) に依つて深さ Δx の層が凍結し始める時刻の溫度を計算する代りに、先づ $x=\frac{1}{2}(x_0+x_1)$ の面が氷點に達する迄の變化を計算した。

$x=x_0$ から $x=x_{\frac{1}{2}}=\frac{1}{2}(x_0+x_1)$ に凍結が進む間を Δt とすると $x=x_0$ から $x=\frac{1}{2}(x_0+x_{\frac{1}{2}})$ までの層が Δt に失ふ熱量は未凍結の狀態で $\frac{1}{16}\rho_0 c\Delta\theta_{\frac{1}{2}}\Delta x$, 凍結した狀態で $\frac{3}{16}\rho_0 F(\theta_c)\Delta\theta_0\Delta x$ $x=\frac{1}{2}(x_0+x_{\frac{1}{2}})$ から $x=\frac{1}{2}(x_{\frac{1}{2}}+x_1)$ までの層の失ふ熱量は、未凍結の狀態で $\frac{7}{16}\rho_0 c\Delta\theta_{\frac{1}{2}}\Delta x$, 凍結した狀態で $\frac{1}{16}\rho_0 F(\theta_c)\Delta\theta_0\Delta x$, 又 $x=\frac{1}{2}(x_{\frac{1}{2}}+x_1)$ から $x=\frac{1}{2}(x_1+x_2)$ までの層は未凍結で $\frac{3}{4}\rho_0 c\Delta\theta_1\Delta x$ の熱量を失ふ。面 $x=\frac{1}{2}(x_0+x_{\frac{1}{2}})$ に於ける溫度勾配は $(\theta_0+\frac{1}{2}\Delta\theta_0-\theta_{\frac{1}{2}}-\frac{1}{2}\Delta\theta_{\frac{1}{2}})/(\frac{1}{2}\Delta x)=(\Delta\theta_0+\Delta\theta_{\frac{1}{2}})/\Delta x$, 面 $x=\frac{1}{2}(x_{\frac{1}{2}}+x_1)$ でのそれは $(\theta_{\frac{1}{2}}-\theta_1+\frac{1}{2}\Delta\theta_{\frac{1}{2}}-\frac{1}{2}\Delta\theta_1)/(\frac{1}{2}\Delta x)$ であるから(第4圖)、上記3層について夫々次式が得られる。

$$\left\{h''\left(\theta_c-\theta_0-\frac{1}{2}\Delta\theta_0\right)\Delta x-k_c(\Delta\theta_0+\Delta\theta_{\frac{1}{2}})\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}=\rho_0\left\{\frac{1}{16}c\Delta\theta_{\frac{1}{2}}+\frac{3}{16}F(\theta_c)\Delta\theta_0\right\}\Delta x,$$

$$\left\{k_c(\Delta\theta_0+\Delta\theta_{\frac{1}{2}})-2k_c\left(\theta_{\frac{1}{2}}-\theta_1+\frac{1}{2}\Delta\theta_{\frac{1}{2}}-\frac{1}{2}\Delta\theta_1\right)\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}=\rho_0\left\{\frac{7}{16}c\Delta\theta_{\frac{1}{2}}+\frac{1}{16}F(\theta_c)\Delta\theta_0\right\}\Delta x,$$

$$\left\{2k_c\left(\theta_{\frac{1}{2}}-\theta_1+\frac{1}{2}\Delta\theta_{\frac{1}{2}}-\frac{1}{2}\Delta\theta_1\right)-k_c\left(\theta_1-\theta_2+\frac{\Delta\theta_1-\Delta\theta_2}{2}\right)\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}=\rho_0\left\{\frac{3}{4}c\Delta\theta_1\right\}\Delta x.$$

略々同樣にして凍結が $x=x_{\frac{1}{2}}$ から $x=1$ まで進む間を Δt とすれば(第5圖)、上記3層の各々について夫々次式が得られる。$\frac{1}{2}(\theta_0+\theta_{\frac{1}{2}})=\theta_0''$ と置く。

$$\left\{h''\left(\theta_c-\theta_0-\frac{1}{2}\Delta\theta_0\right)\Delta x-2k(\theta_0'')\left(\theta_0-\theta_{\frac{1}{2}}+\frac{1}{2}\Delta\theta_0-\frac{1}{2}\Delta\theta_{\frac{1}{2}}\right)\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}=\rho_0\left\{\frac{1}{4}F(\theta_0)\right\}\Delta x,$$

$$\left\{2k(\theta_0'')\left(\theta_0-\theta_{\frac{1}{2}}+\frac{1}{2}\Delta\theta_0-\frac{1}{2}\Delta\theta_{\frac{1}{2}}\right)-k_c(\Delta\theta_{\frac{1}{2}}+\Delta\theta_1)\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}=\rho_0\left\{\frac{1}{16}c\Delta\theta_1+\frac{7}{16}F(\theta_c)\Delta\theta_{\frac{1}{2}}\right\}\Delta x,$$

$$\left\{k_c(\Delta\theta_{\frac{1}{2}}+\Delta\theta_1)-k_c\left(\theta_1-\theta_2+\frac{1}{2}\Delta\theta_1-\frac{1}{2}\Delta\theta_2\right)\right\}\frac{\Delta t}{\Delta x}=\rho_0\left\{\frac{11}{16}c\Delta\theta_1+\frac{1}{16}F(\theta_c)\Delta\theta_{\frac{1}{2}}\right\}\Delta x.$$

前と同樣な書き換へに依つて簡單にすると、

$\theta_0=\theta_c$ の場合, $\Delta_{\frac{1}{2}}=\frac{1}{2}(\theta_0-\theta_{\frac{1}{2}})$

$$\begin{cases}
h(\theta_c-\theta_0)-(\theta_0-\theta_{\frac{1}{2}})= & \left(\frac{3}{8}f_c\xi+h+2\right)\Delta_0 & +\frac{1}{8}\xi\Delta_{\frac{1}{2}}, \\
(\theta_0-\theta_{\frac{1}{2}})-2(\theta_{\frac{1}{2}}-\theta_1)=\left(\frac{1}{8}f_c\xi-2\right)\Delta_0+\left(\frac{7}{8}\xi+2\right)\Delta_{\frac{1}{2}} & & -2\Delta_1, \\
2(\theta_{\frac{1}{2}}-\theta_1)-(\theta_1-\theta_2)= & -2\Delta_{\frac{1}{2}}+\left(\frac{3}{2}\xi+3\right)\Delta_1 & -\Delta_2, \\
(\theta_1-\theta_2)-(\theta_2-\theta_3)= & -\Delta_1+(2\xi+1)\ \Delta_2 & -\Delta_3, \\
(\theta_2-\theta_3)-(\theta_3-\theta_4)= & -\Delta_2+(2\xi+1)\ \Delta_3 & -\Delta_4 \\
(\theta_3-\theta_4)= & -\Delta_3+(\xi+1)\ \Delta_4. &
\end{cases}$$

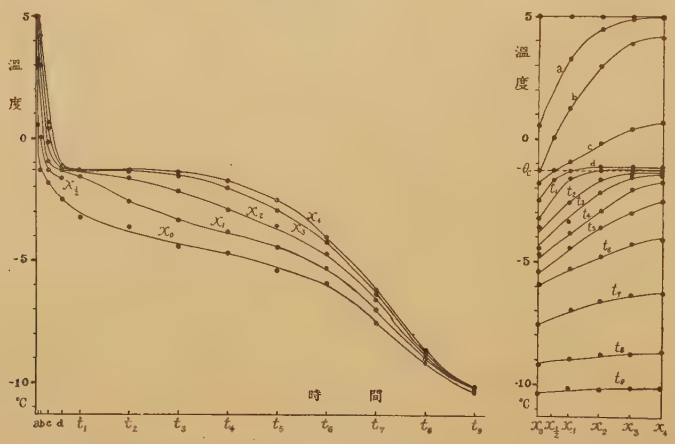
$\theta_{\frac{1}{2}}=\theta_c$ の場合, $\Delta_1=\frac{1}{2}(\theta_{\frac{1}{2}}-\theta_1)$, $k(\theta_0'')/k_c=k_0$ として

$$\begin{cases} h(\theta_e-\theta_0)-2k_0(\theta_0-\theta_{\frac{1}{2}})= & \left(\frac{1}{2}f_0\xi+h+2k_0\right)\Delta_0-2k_0\Delta_{\frac{1}{2}}, \\ 2k_0(\theta_0-\theta_{\frac{1}{2}})\ -(\theta_{\frac{1}{2}}-\theta_1)= & -2k_0\Delta_0+\left(\frac{7}{8}f_c\xi+2k_0+2\right)\Delta_{\frac{1}{2}}+\frac{1}{8}\xi\Delta_1, \\ (\theta_{\frac{1}{2}}-\theta_1)\quad -(\theta_1-\theta_2)= & \left(\frac{1}{8}f_c\xi-2\right)\Delta_{\frac{1}{2}}+\left(\frac{11}{8}\xi+1\right)\Delta_1\quad -\Delta_2, \\ (\theta_1-\theta_2)\quad -(\theta_2-\theta_3)= & -\Delta_1\quad +(2\xi+1)\Delta_2\quad -\Delta_3, \\ (\theta_2-\theta_3)\quad -(\theta_3-\theta_4)= & -\Delta_2\quad +(2\xi+1)\Delta_3\quad -\Delta_4, \\ (\theta_3-\theta_4)\quad =\quad & -\Delta_3\quad +(\ \xi+1)\Delta_4. \end{cases}$$

以下は (10), (11), ····(12) を用ひる。

計算の一例 を第 6 圖に示す。魚肉は初め一様に 5°C に在つたとし、他の常數はすべて前報の儘とした[4]。第 6 圖と前報の結果とを比較すると、最深部の點が氷結し始めて以後は初めの溫度が一様に氷點に一致してゐた場合と殆ど同一の經過を示すことが分る。尙平板狀の魚肉が兩面から冷される場合は第 6 圖中 x_0 が一方の表面, x_4 が中心に當ると考へることが出來るが、外表面に近い面で溫度を測ると所謂冷凍曲線の平坦な部分が眞の氷點より稍〻低い溫度を示す處があること、及びその面の溫度が眞の氷點を經過する場合も $\partial\theta/\partial t$ が餘りはつきりした急變を示さないことは注目すべきである。

結び　上記の方法は尙精密さに於て充分でないと同時に數値計算も決して簡單ではない。色々な條件の場合を計算する爲には此等の點を改めて行かなければならない。



第 6 圖　冷凍曲線。時間は $t_{l+1}-t_l=\Delta t$ とすると、$0\sim t_1=0{\cdot}89\Delta t$, $0\sim a=0{\cdot}04\Delta t$, $0\sim b=0{\cdot}08\Delta t$, $0\sim c=0{\cdot}25\Delta t$, $0\sim d=0{\cdot}52\Delta t$.

(4) $k(\theta)=(3{\cdot}3-2{\cdot}47/\theta)\times10^{-3}$ cal./g.cm.sec.°C, $-\theta_c=-1{\cdot}3$°C, $L=80$ cal./g, $\alpha=0.62$ cal./g.°C, $c=1{\cdot}01$ cal./g.°C, $c'=0{\cdot}45$ cal./g.°C., $\mu=1{\cdot}05$, $\rho_0=0{\cdot}73$, $\Delta x=0{\cdot}5$ cm, $h''=8\times10^{-4}$ cal./g. cm. sec.°C, $-\theta_e=-11{\cdot}3$°C.

鮪油脂肪酸の鮪油漬罐詰用罐內面塗料に及ぼす影響

深山義道・松本正典・阿部敏郎・照山守三

（水産講習所）

Effects of Fatty Acids of Tuna Oil upon the Inside Varnish of the Cans for Oiled Tuna.

Yosimiti Miyama, Masanori Matumoto, Tosirô Abe and Morizô Teruyama

SYNOPSIS

Various mixtures were obtained by mixing cotton seed oil with oleic acid, and solid fatty acid and higher unsaturated fatty acid, both of which had been separated from tuna oil, in varying proportion. Each mixture was put in a lacquered tuna can and underwent ordinary canning processes such as sealing, heating, etc. Two weeks afterwards each can was opened and the conditions of the inside varnish were examined. Of the mixtures, those which have acid value more than 2·5 always caused falling off of the varnish to some extent. But those with acid value less than 1·4 kept the varnish intact.

鮪油漬罐詰中には鮪肉の脂肪と注加せる植物油とが存在してゐるが、此罐詰を貯藏すると屢々其罐內面塗料が剝離する。その原因は不明であるが塗料の成分である酸化亞鉛が油脂中の遊離脂肪酸と結合して金屬石鹼を生成する爲め塗料の耐滲透性が減退し、脂肪酸の作用が塗料皮膜下の鐵力に達し水素瓦斯を發生する爲めであらうと考へられてゐる。油脂の酸價と內面塗料剝離との關係に關する研究が少く、日本罐詰協會研究部の研究[1]によればオレイン酸をオリーブ油並びに綿實油に混合したる場合には酸價 2·5 以上に於ては塗料が剝離されると。著者等は鮪油より分取せる高度不飽和脂肪酸、並びに固體脂肪酸の鮪罐詰用罐（ツナ罐）內面塗料に對する作用、並びに綿實油に之等脂肪酸又は鮪油を混じて一定の酸價となしたるものを用ひて脂肪の酸價と罐內面塗料の剝離との關係を研究したるにより其結果を茲に報告する。

實驗の部

脂肪酸の分取　鮪油 100 g に KOH (30 g) の濃水溶液と 90% アルコール 200 cc. とを加へ湯煎上にて加熱鹼化し鹽酸を加へて混合脂肪酸を分取し之れより辻本氏[2]のリチウム鹽-アセトン法によつて高度不飽和酸と固體酸とを分取した。

試料の罐詰製造　鮪油より分取せる高度不飽和脂肪酸，固體脂肪酸及び市販オレイン酸，鮪油を夫々次式[3]により綿實油と混合して種々の酸價を有する混合物を調製した。

$$x=\frac{b-c}{b-a}\times 100$$

但し　a：綿實油の酸價，　b：脂肪酸の中和價又は鮪油の酸價，
c：混合物の酸價，　x：綿實油の割合（%）.

脂肪酸の中和價及び鮪油、綿實油の酸價は次の如くであつた。

高度不飽和脂肪酸　166·98 及び 175·15　　オレイン酸　198·60　　鮪油　10·49

固體脂肪酸　175·81　　綿實油　0·14

第 1 表　高度不飽和脂肪酸と綿實油との混合物が罐内面塗料に及ぼす影響

(A)

No.	混合割合 高度不飽和脂肪酸（%）	綿實油（%）	混合物の酸價	罐内面塗料の狀態
1	0·0	100·0	0·14	異狀なし
2	0·2	99·8	0·62	〃
3	0·5	99·5	1·39	〃
4	1·1	98·9	2·31	卷締部の近くが僅かに剝離の傾向あり
5	1·3	98·7	2·63	〃
6	1·6	98·4	3·32	内容物に浸れる部分の一部が剝離す
7	2·2	97·8	3·95	No. 6 より剝離著し
8	2·8	97·2	5·12	内容物に浸れる部分が全面縮緬狀に剝離す
9	3·4	96·6	6·70	〃
10	4·5	95·5	8·10	〃
11	5·6	94·4	9·22	〃
12	25·0	75·0	44·41	上蓋部を殘し外全面縮緬狀に剝離す
13	50·0	50·0	87·85	罐内全面剝離す
14	75·0	25·0	132·17	No. 13 より著し，鉄力面も犯され黒色見ゆ
15	100·0	0·0	175·15	〃

(B)

16	0·49	99·51	0·96	異狀なし
17	0·80	99·20	1·48	〃
18	0·90	99·10	1·65	〃
19	1·08	98·91	1·97	〃
20	1·26	98·74	2·25	〃
21	1·39	98·61	2·47	〃
22	1·44	98·56	2·56	剝離せざるも色調により犯されたと認められる
23	1·98	98·12	2·81	〃
24		98·02	3·31	〃
25			4·50	卷締部の近くが剝離す
26			9·35	内容物に浸れる部分が縮緬狀に剝離す

次に混合物を夫々内面塗料を施せる $3\frac{1}{2}$ オンスのツナ罐に 15g 宛入れ眞空卷締機（眞空計示度 15 吋）を以て密封した後レトルト内で 112·7℃ で 90 分（及び 121℃ で 70 分）の加熱を行つた。

第 2 表　固體脂肪酸と綿實油との混合物が罐内面塗料に及ぼす影響

No.	混合割合 固體脂肪酸（%）	綿實油（%）	混合物の酸價	罐内面塗料の狀態
27	0·78	99·22	1·38	異狀なし
28	0·90	99·10	1·59	〃
29	1·07	98·93	1·88	〃
30	1·23	98·77	2·17	〃
31	1·42	98·58	2·50	〃
32	1·51	98·49	2·66	〃
33	1·63	98·37	2·87	〃
34			8·35	内容物に浸れる部分の一部が剝離す

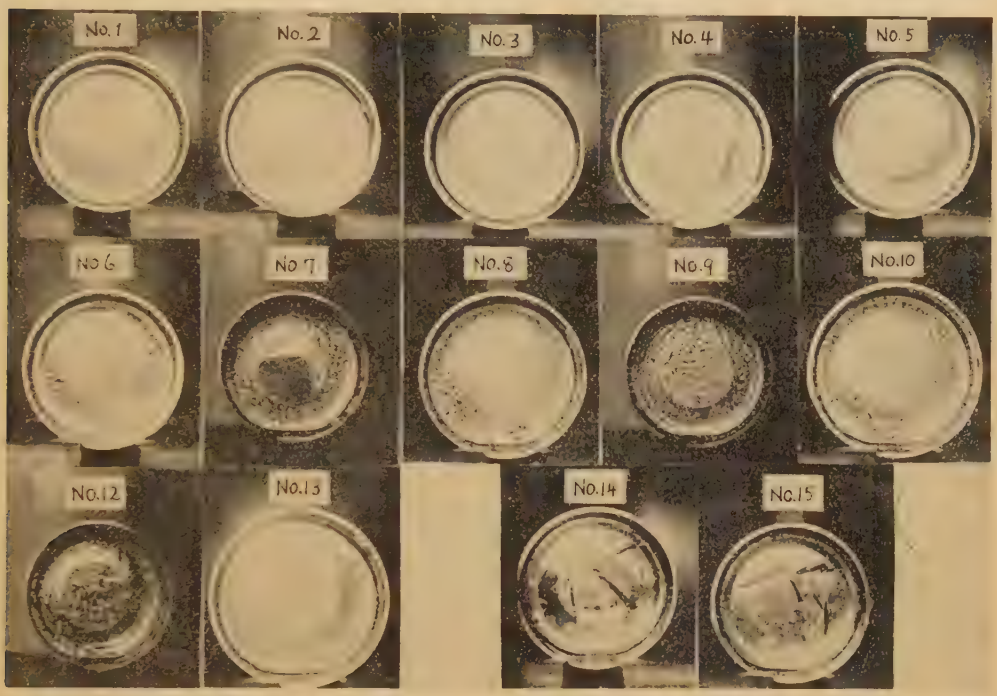
第 3 表　オレイン酸と綿實油との混合物が罐内面塗料に及ぼす影響

No.	混合割合 オレイン酸（%）	綿實油（%）	混合物の酸價	罐内面塗料の狀態
35	0·43	99·57	1·01	異狀なし
36	0·74	99·26	1·62	〃
37	0·83	99·17	1·82	〃
38	0·95	99·05	2·06	〃
39	1·02	98·98	2·20	〃
40	1·11	98·89	2·37	〃
41	1·22	98·78	2·61	〃
42	1·34	98·66	2·81	〃
43	1·46	98·54	2·89	〃
44			4·46	内容物に浸れる部分の一部が縮緬狀に剝離し，罐胴部が特に著し
45			10·35	No. 44 より著しく剝離す

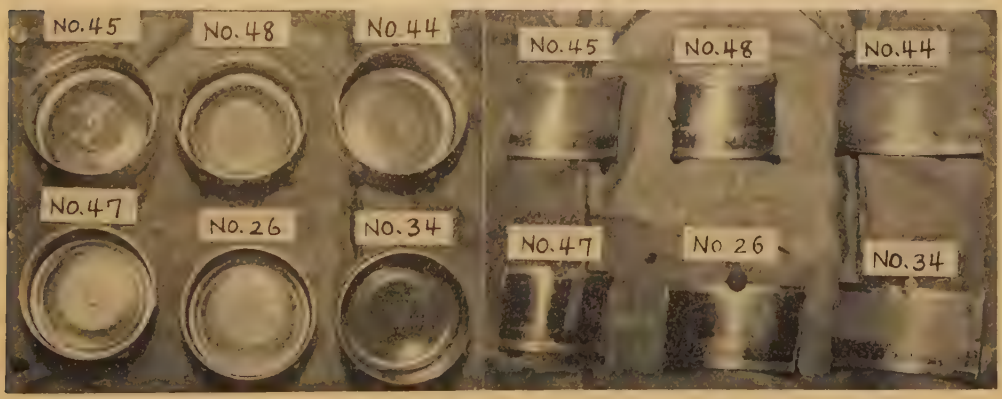
第 4 表　鮪油と綿實油との混合物が罐内面塗料に及ぼす影響

No.	混合割合 鮪油（%）	綿實油（%）	混合物の酸價	罐内面塗料の狀態
46	0·0	100·0	0·14	異狀なし
47	50·0	50·0	5·32	内容物に浸れる底面は僅かに剝離し，罐胴部は著しく剝離す
48	100·0	0·0	10·49	内容物に浸れる部分全面著しく剝離す

實驗結果　上記の如く製造した罐詰を 2 週間室温に放置した後開罐し、エーテルを以て罐内を速かに洗滌し、内面塗料の狀態を肉眼を以て觀察し、第 1～4 表並びに寫眞に示すが如き結果を得た。



第 1 圖　實驗 No. 1～No. 15 の中の 14 個の罐の狀態を示す。



底　面　　胴　面

第 2 圖　實驗 No. 26～No. 48 の中の 6 個の罐の狀態を示す。

摘　　要

1. 鮪油より分取せる高度不飽和脂肪酸並びに固體脂肪酸，市販オレイン酸，鮪油を夫々綿實油と種々の割合に混合して得たる種々の酸價を有する混合物を內面塗料を施せるツナ罐に入れ、鮪油漬罐詰製造と同樣に密封、加熱等の操作を施したものを2週間後に開罐し、內面塗料の狀態を肉眼を以て觀察した。

2. 各混合物は何れも酸價約 2·5 以上に於ては罐內面塗料の剝離作用を示し、酸價の增加に從つてその作用は增大した。內面塗料が全く安全に保たれたのは酸價 1·4 以下であつた。

3. 各脂肪酸の間には剝離作用の差異は殆んど認め得なかつたが、鮪油は之等よりやゝ著しい樣に見えた。これにより鮪油中には脂肪酸以外に罐內面塗料の剝離に關與する他の成分が含まれてゐるのではないかと想像される。

4. 空罐、罐詰製造の際機械的に無理の力が加へられた部分は內面塗料の剝離が顯著であつた。

この研究を行ふに當り、水產講習所猿谷・長谷川兩氏より種々御援助を辱うした。又試料の製造等について淸水食品株式會社・沼津食品株式會社に對して多大の御配慮を煩はし、寫眞の撮影については高田・須賀兩氏の御助力を仰いだ。以上の諸氏に對し深甚の謝意を表する。

文　　献

(1) 日本罐詰協會研究部；罐詰時報 **10** (12), 昭和 6 年, **11** (4), 昭和 7 年, 33.

(2) 辻本；工化, **23**, 大正 9 年, 1007.

(3) 深山、猿谷；水產講習所研究報告, **29** (1), 昭和 8 年。

鮪の鹽藏に就て

長谷川漸成

（水産講習所）

Salt-curing of Tunny.

Takayosi Hasegawa

SYNOPSIS

The flesh cubes of *Thunnus orientalis* (T. & S.) of the same size were immersed each in 14·0 15·4, 17·9, 19·0, 21·6 and 25·2 percent pure salt solutions and kept at 20～25°C. Each time before and after curing, weight and water content of each cube were observed, and salt content was measured at intervals, as shown in Figs. 1～4 and Table 1. The penetration of salt into the cubes was indicated by an empirical formula :—

$$q = Q_1(1-e^{-\alpha_1 t}) + Q_2(1-e^{-\alpha_2 t}), \qquad Q = Q_1 + Q_2,$$

where Q is concentration of brines, q salt concentration in the tunny cube at time t, and α_1 and α_2 are coefficients. These results are shown in Figs. 5～6 and Table 2.

魚類の鹽藏法には撒鹽漬と立鹽漬とがあるが、立鹽漬は魚類の貯藏として用ひられる外、燻製品，罐詰等の加工品の一工程として種々の場合に用ひられることが多い。魚類の立鹽漬に於ては食鹽液の濃度に依り重量・水分等の増減の模様が異なる。殊に水分に於ては Reabsorption なる現象を生ずることは興味あることである。之等のことに就いては、Reay 氏[1]はニシン，薄井氏及び共同研究者[2]はイワシ，著者[3]は鮪に就いて觀察した處である。之等の實驗に於ては何れも魚體その儘、或は左右兩體側に分つて鹽藏したのであるが、魚の個體差は相當大きいから測定資料を可成多く採らねばならなかつた。著者は可及的均質な試料を得る爲に鮪の小肉塊を用ひて立鹽漬を行ひ、凡そ上記諸氏のと似た結果を得。且つ食鹽の肉塊中への浸入係數を求めることが出來たので茲に報告する次第である。

實　　驗

市販のホンマグロ *Thunnus orientalis* (T. & S.) の可及的均質と思はれる背部を約 1 kg 採り、外觀上均質と見える迄皮，肉及び筋等を除き肉塊とする。この肉塊の兩端を採つて水分を測定したが、第1表に示す如く大差なかつた。從つてその平均を肉塊の水分とし兩端間は之と同じ水分を有するものとした。

Table 1. Water content of tunny flesh before curing.

Date	June 9, 1937	June 14, 1937	June 14, 1938
Water content of both ends of fish flesh.	% 71·17 70·98	% 71·05 70·92	% 71·40 70·87
Average	% 71·03	% 70·98	% 71·13

次に肉塊を角砂糖位の

(1) Reay, G. A.: The salt-curing of herring. J. Soc. Chem. Ind., 55. 309 T, (1936).
(2) 薄井・助川・周：イワシの鹽藏に關する研究　日本水産學會誌 6 (3), 1937, 151.
(3) 長谷川漸成：鮪の立鹽漬に於ける水分及び鹽分の移動　水産研究誌 32 (8), 1937, 458.

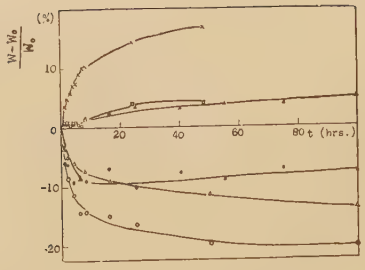


Fig. 1. Increase in weight.
W_0 : weight of fish cube before curing.
W : weight of salted fish cube.

Fig. 2. Increase in water.
m_0 : water content of fish cube before curing.
m : water of salted fish cube.

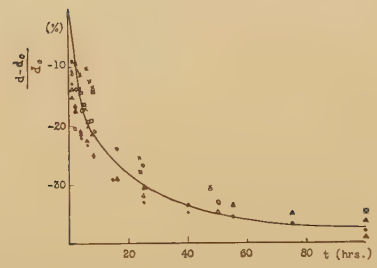


Fig. 3. Loss of salt-free dry matter.
d_0 : weight of dry matter of fish cube before curing.
d : weight of salt-free dry matter of salted fish cube.

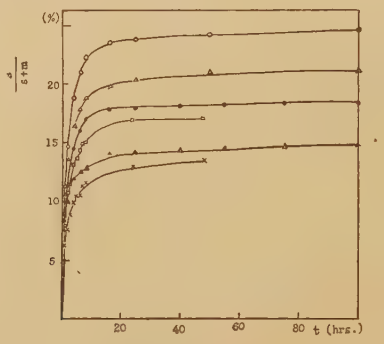


Fig. 4. Increase in salt.
s : salt content of salted fish cube.
m : water content of salted fish cube.

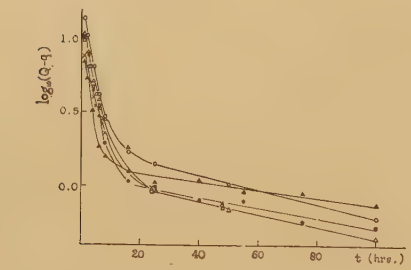


Fig. 5. Q : concentration of brine.
$q=\frac{s}{s+m}$, t : time.

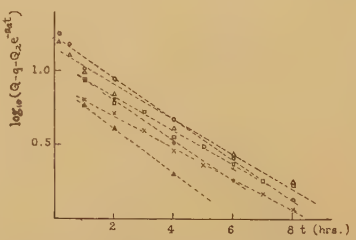


Fig. 6. Linear relations showing $q=Q_1(1-e^{\alpha_1 t})+Q_2(1-e^{\alpha_2 t})$, where α_1, α_2, Q_1 and Q_2 are constants and $Q_1+Q_2=Q$.

For Figs. 1~6; Concentration of brine (in weight percent):—
× = 14·0%, ▲ = 15·4%, □ = 17·9%, ● = 19·0%, △ = 21·6%, ○ = 25·2%.
Temperature : 20~25°C.

大きさに細別し、秤量後 10～12 箇宛 14·0, 15·4, 17·6, 19·0, 21·6 及び 25·2 % の化學用純食鹽溶液約 1 l. 中に區別して漬けた。小肉塊 1 箇の重量は平均 4·3 g. である。之等を六月の室溫 (20～25°C) に放置し一定時間後取出し、稍濕つた布にて肉の表面に附着した食鹽溶液を除いて秤量し、水及び乾物量を測定した。之等に 10% 炭酸曹達溶液若干量を加へ乾燥後燒いて溫浸し浸出液を硝酸銀溶液にて滴定し食鹽量を求めた。

實驗中試驗紙で測定した食鹽溶液の水素イオン濃度 pH＝5·4 である。

結　　果

鹽藏した肉の重量は鹽藏用食鹽溶液の 濃度に依つて異り、この實驗では 17·9% 以下では重量は增す一方で、19% は最初減るが後增加する。21·6% 以上の濃度では減る一方であつた。鹽藏前の重量に對する增減の割合は第 1 圖に示す如くである。

水分も食鹽溶液の濃度に依り異り凡そ重量の變化に伴ふ。第 2 圖に示す樣に最初の水分に對する增減の割合は；19% 位迄の食鹽溶液では最初水分を失ひ、次で水分が肉中に浸入する樣である。濃度の高いもの、卽ち 21·6 及び 25·2% のものでは水分が減ずる一方であるが、20 時間以後は餘り著しくない。

分析の結果より算出した Salt-free 無水物は、この實驗に於ては使用した食鹽濃度に依らず略々同樣に減小する樣である。100 時間鹽藏したものは最初の無水物に對し約 4 割も減少する。之等は第 3 圖に示す如くである。この減少は主として鮪肉蛋白が食鹽溶液に溶解するためと考へられる。鹽藏後の食鹽溶液は半透明であつた。

食鹽の浸入は塊中の水に對する食鹽濃度として第 4 圖に示した如くである。食鹽は時間と共に浸入するが、肉中の食鹽濃度は 100 時間經つても使用した食鹽溶液の濃度を同一にはならない。且 20 時間以後の食鹽增加は餘り著しくない。

この肉中の食鹽濃度の增加は寺田博士[1]が網絲の吸水で示された實驗式：—

$$q = Q_1(1-e^{-\alpha_1 t}) + Q_2(1-e^{-\alpha_2 t})$$

で表されることが判つた。但し $Q_1+Q_2=Q$. 此處では Q は使用した食鹽溶液の 濃度とした。q は時間 t に於ける肉中の水分に對する食鹽濃度、α_1 及び α_2 は假りに浸入係數とも名付けられるものである。之等は第 5 圖，第 6 圖及び第 2 表に示す如くである。

Table 2.

Q %	Q_1 %	Q_2 %	α_1	$\alpha_2 \times 10^{-2}$
14·0	12·78	1·22	0·24	0·92
15·4	14·05	1·35	0·34	0·62
17·9	16·72	1·18	0·26	0·95
19·0	17·80	1·20	0·33	0·92
21·6	20·48	1·12	0·26	0·91
25·2	23·46	1·74	0·31	1·04

最後に御校閲を賜つた深山・大谷兩教授及び種々の御教示を與へられた川上太左英氏並びに安田秀明氏に感謝する。

(1) 寺田寅彥：各種網絲類の腐朽に就て　水產講習所試驗報告　9, 1914, 188.

電解質が淡水産植物性プランクトン (*Scenedesmus obliquus* CHODAT & ARTARI) の沈降に及ぼす影響

松　平　近　義

(東京帝國大學農學部附屬水産實驗所)

Effect of Electrolites upon the Sinking of the Freshwater-phytoplankton, *Scenedesmus obliquus* CHODAT et ARTARI.

Tikayosi MATUDAIRA

SYNOPSIS

According to F. FRITZ (1935) the sinking of some plankton is acceralated by the death of its cells, while it is the established fact that suspensoids such as blood corpuscles in the fluid, muddy particles in the water etc. settle down by the addition of minute quantity of salts. The author studied the mechanism of the sinking of phytoplankton, *Scenedesmus obliquus*, and directed his attention to the effect of metallic salts upon the sinking. The result is shown in Tables 1 and 2, and Fig. 1.

水槽或は池中に於て、水質の惡變に依つて植物性プランクトンに急激な沈降が起り、又一方實驗室に於て植物性プランクトンをフォルマリンにて固定することによつて沈澱が促進されることは吾々の良く經驗する所である。植物性プランクトンがガラス圓筒に入れて電解質を加へその沈澱の模樣を良く觀察すると、各個體が多數合着して大なる集合體となるのが認められる（著者はこの現象を凝析と稱す)。これは赤血球の游浮液、或は粘土粒子を含む水液に電解質を添加することに依りて其等沈降速度が增加するのと同樣な現象であると考へ、*Scenedesmus obliquus* CHODAT & ARTARI について實驗を行ひ下記の結果を得た。これを以て植物性プランクトンの沈降の機構を知り得れば幸ひである。

方法　內徑 4 cm, 高さ 12 cm, のガラス圓筒に種々の規定濃度の電解質溶液 100 cc（培養液を加へた場合を考慮して調製した）を入れ、これに純粹培養せる *Scenedesmus obliquus* の一定量（個體數 734×10^5/10 cc の培養液 10 cc）を加へ、激しく攪伴して後靜止してから 20 時間後に水深の中央部よりピペットにて 50 cc を採水し遠心分離して上澄液を捨て 80% アセトンの 20 cc を加へ色素を抽出し實驗前の色素量と比色して *Sc.* の浮游數の百分率を求め、沈降速度を比較した（第1表)。凝析價（凝析を起すべき限界濃度）は作圖により求めた（第1圖、第2表)。三價の金屬を含む電解質，激しき毒作用ある電解質及び酸・アルカリは極めて激しい凝析を起して沈澱し、凝析は肉眼にて容易に識別出來るので、比色定量を行はずして凝析價を求め得た（第2表)。

結果　第1表，第1圖に示せる如く *Scenedesmus* の浮游液に電解質溶液を加へると何れもその沈降速度を增加する。之れは常態では *Scenedesmus* の各個體は陰荷電を有し互ひに反撥するために個體の合着は行はれないのであるが、電解質を添加すると其の陽イオンは

第 1 表　*Scenedesmus* の沈降速度に及ぼす電解質の影響

Salts.	Normality	Percent of floating cells: Compared with intial number* I	II	Mean	Compared with control
NaCl	0	39·0	39·0	39·0	100·00
	0·01	39·0	39·0	39·0	99·7
	0·02	33·5	35·0	34·3	87·8
	0·03	32·5	33·5	33·5	85·8
	0·04	28·0	29·0	28·5	73·0
	0·05	26·3	28·4	27·3	70·0
	0·06	28·0	27·0	27·5	70·4
	0·07	27·4	27·7	27·6	70.5
	0·1	27·1	26·4	26·8	68·5
KCl	0	39·0	39·0	39·0	100·00
	0·01	36·6	39.0	37·5	95·7
	0·02	34·0	35·5	34·8	88·9
	0·03	31·0	32·5	31·8	80·3
	0·04	29·5	30·6	30·1	76·9
	0·05	29·0	28·5	28·8	73·6
	0·06	26·5	28·5	27·5	70·4
	0.07	26·5	26·5	26·5	67·8
	0·1	28·5	25·0	26·7	68·2
NH_4Cl	0	39·0	39·0	39·0	100·00
	0·01	41·5	42·5	42·0	107·5
	0·02	37·0	35·5	36·3	92.9
	0·03	31·5	29·5	30·5	78·1
	0·04	27·0	28·5	27·8	71·2
	0·05	25·5	25·5	25·5	64·0
	0·06	24·5	24·0	24·3	62·2
	0·07	24·5	25·0	24·8	63·5
	0·1	24·5	25·0	24·8	63·5
$NaNO_3$	0	46·5	46·5	46·5	100·00
	0·1	45·0	47·5	46·3	99·5

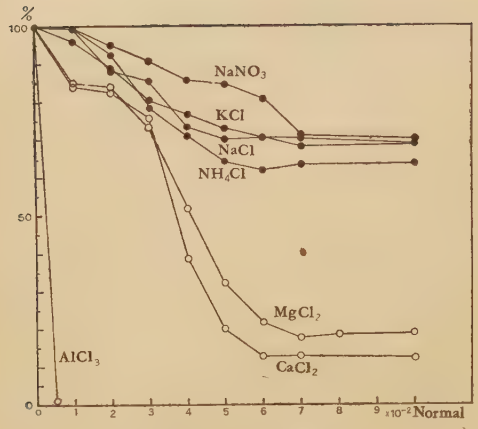
Salts.	Normality	Percent of floating cells: Compared with intial number* I	II	Means	Compared with control
$NaNO_3$	0·02	44·0	45·0	44·5	95·7
	0·03	43·0	42·0	42·5	91·4
	0·04	41·0	39·0	40·0	86·0
	0·05	40·0	39·0	39·5	84·9
	0·06	38·0	37·0	37·5	80·6
	0·07	34·0	32·0	33·0	71·0
	0·1	31·0	32·0	31·5	69·9
$MgCl_2$	0	28·5	27·5	28·0	100·00
	0·01	24·5	24·0	24·3	84·9
	0·02	24·5	23·5	24·0	84·0
	0·03	22·0	20·0	21·0	73·5
	0·04	14·7	14·8	14·8	51·8
	0·05	9·3	9·1	9·2	32·2
	0·06	6·2	6·2	6·2	21·7
	0·07	4·9	5·3	5·1	17·9
	0·1	5·5	4·9	5·2	18·2
$CaCl_2$	0	39·0	39·0	39·0	100·00
	0·01	34·0	31·5	32·8	84·0
	0·02	33·0	32·0	32·5	83·2
	0·03	30·5	29·5	20·0	76·8
	0·04	15·0	15·0	15·0	38·4
	0·05	7·6	7·9	7·8	20·0
	0·06	5·0	5·0	5·0	12·8
	0·07	5·0	5·0	5·0	12·8
	0·1	4·9	5·0	5·0	12·7
$AlCl_3$	0	40·0	39·0	39·5	100·00
	0·001	38·3	36·5	37·5	94·88
	0·003	28·5	43·0	35·8	90·45
	0·005	0·	0·	0·	0·

* Initial number of cells = 667×10^5/100 cc.

第 2 表　*Scenedesmus* の浮游液の凝析價

Salts.	Coagulation value	Salts.	Coagulation value. equi/L
NaCl	∞	$MgCl_2$	0·03～0·06
KCl	∞	$MgSO_4$	0·03～0·06
NH_4Cl	∞	$CaCl_2$	0·03～0·06
Na_2SO_4	∞	$BaCl_2$	0·03
$NaNO_3$	∞	$CuSO_4$	0·002
HCl	0·0001	$FeCl_3$	0·0003
NaOH	0·0008	$AlCl_3$	0·005
Na_2CO_3	0·03	H_3PO_4	0·002
		Va_3PO_4	0·004

∞ は凝析價を測定し得ざりしものを示す



第 1 圖 *Sc.* 浮遊數百分率

Scenedesmus の個體に吸着せられ、その陰荷電を中和するために個體は合着して沈降速度を增加し、又激しい場合には凝析を起すものと考へられる。[1][2][3]斯の如く *Scenedesmus* の凝析がその陰荷電を失ふことに起因するとすれば、同一モル濃度では陽イオンの荷電が大なればなるほど凝析力は大なる筈であり、同一規定濃度では勿論イオン價が異つても同一の凝析力を示す筈である。然るに第1表，第1圖は種々の規定濃度の一價，二價，三價の電解質について *Scenedesmus* の沈降速度を比較したものであるが、イオン價大なるほど大なる沈降速度を示した。これは膠質液が電解質によつて凝析する場合と同様で、やはり *Scenedesmus* に吸着せられるイオンの量とイオンの濃度との關係が直線的でないためであらう。[3]

第2表は各種電解質に對する凝析價を規定濃度で示したものである。一價の陽イオンを出す電解質では電解質の濃度を增しても沈降速度を增加するのみで急激な沈降速度の變化即ち凝析價を示さなかつたが、二價のものは稍々明瞭に，三價のものは正確に測定し得た。同一イオン價を有する電解質は同一の凝析價を有する筈であるが、第2表によると毒性ある電解質 ($CuSO_4$, $FeCl_3$) が凝析價の小なるはイオンの種類によつて *Scenedesmus* に對する吸着力が異るためと思ふ。又これ以外に細胞の死に依る表面荷電の變化とも考へられる。既に F. Fritz (1935)[4] は珪藻について實驗し、死んだ珪藻は生きてゐるものより沈降速度大なることを認めてゐる。HCl, NaOH は一價の陽イオンを有するにも拘らず極めて激しい凝析を示した。これは恐らく pH の激しい變化が *Scendesmus* の生理作用を變じたためであらう。Na_2CO_3, Na_3PO_4 の凝析價の小なるのも加水分解によつて pH が高くなつたためと思ふ。斯の如く毒性ある電解質、pH を變ずる電解質によつて激しい凝析を示すことは細胞自身の生活作用とも聯關して池中或は水槽に於て水質惡變によつて起る植物性プランクトンの急激な沈降を說明する上に面白い問題である。又激しい凝析や沈降速度の變化を利用して工場排水等の汚濁水の生理的分析も可能かもしれない。本論文に於ては *Scenedesmus* についての實驗結果を報告したのであるがこれは他の植物性プランクトンに於ても見られるものと思ふ。尤も個體の大さ，形狀，密度，イオンの吸着量の如何等によつて同一結果が常に得られるとは考へられない。

文　献

(1) 加藤元一；生理學上卷
(2) 鮫島實三郎；膠質學下卷
(3) Hardy; Proc. Roy. Soc., 66 (1899), J. Phys. Chem., 4 (1900), Z. physik. Chem., 33 (1900).
(4) F. Fritz; Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr., 32 (1935).

乳酸及び重曹が鱒類の仔魚の性比に及ぼす影響に就て

田　中　林　藏

(北海道鮭鱒孵化場虹別支場)

Influences of Lactic Acid and Sodium Bicarbonate upon the Sex-ratio of the Salmon Fry.

Rinzô Tanaka

SYNOPSIS

As the material of experiments the author has chosen *Salmo irideus* Gibbons and *Oncorhynchus masou* (Brevoort). The first method adopted was to select a parent fish and keep it for several hours or several days in a weak solution of lactic acid (0·0025～0·015%) or of soda (0·15～0·3%). Subsequently, taking the female or male generative matter out of it, the normal male or female generative matter was matched, as follows:—♀(acid)×♂(normal); ♀(acid)×♂(acid); ♀(normal)×♂(acid); ♀(soda)×♂(normal); ♀(soda)×♂(soda); ♀(normal×♂soda); ♀(acid)×♂(soda); ♀(soda)×♂(acid). The second method was that, at the time of fertilization, the female or male generative matter was soaked in a solution of acid (lactic acid 0·005～0·1%) or of alkali (soda 1～2%) for 17～50 seconds, and then the normal male or female generative matter was matched with it in the 8 different combinations as above referred to.

In the above experiments the author has, for convenience' sake, termed the cases of ♀(acid)×♂(normal), ♀(normal)×♂(acid), and ♀(acid)×♂(acid) the *acid participation*; ♀(soda)×♂(normal), ♀(normal)×♂(soda), and ♀(soda)×♂(soda) the *alkaline participation*, and ♀(soda)×♂(acid) and ♀(acid)×♂(soda) the *inter-acid and alkaline participation*.

The result of the above experiments is summarized hereunder:—

(1) In 19 cases of regular fertilization experiments, excess of male over female always occurred, the sex ratio of 4, 348 fry being on the average ♀48·4% to ♂51·6%.

(2) In various kinds of fertilization experiments, in which the acid solution participated, the influence brought to bear upon the newly-hatched fry was generally in favour of the female fry. Out of 48 cases, those scoring over 50% of female fry were 35, and the average sex ratio of 13,268 fry was ♀50·9% to ♂49·1%.

(3) In various kinds of fertilization experiments, in which the alkaline solution participated, the influence upon the fry was generally in favour of male ones. In 47 cases of experiments, those scoring below 50% of female fry were 43, and the sex ratio of the 10,779 fry was ♀46·4% to ♂53·6%, showing a remarkable excess of male over the other sex.

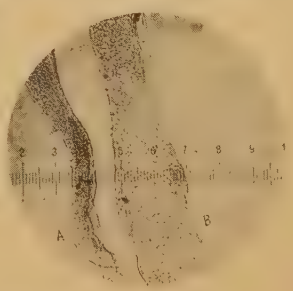
(4) In 16 cases of fertilization experiments, in which the inter-acid and alkaline solution participated, the influence was in favour of the male sex, as will be instanced by the fact that out of the 16 cases there were only 6 cases which scored over 50% for the female fry. It was further shown that in the 3,416 fry the average sex ratio was ♀47·5% to ♂52·5%, male fry being far in excess of the female ones.

雌雄性を決定すべき種々なる要因に就ては、其本質が不可解にして且又興味ある點等よりして古來より多くの學者によつて攻究せられ、之れに關する學說は數多く就中其假說に於ては枚擧に遑ない程である。此の如くに該方面の研究分野は著しく錯綜分散し歸一する所なきの感を呈してゐる。余は供試魚としてニジマス *Salmo irideus* Gibbons サクラマス *Oncor-*

hynchus masou (BREVOORT) を使用し或は生殖素搾出前の親魚を酸又はアルカリの稀薄溶液に飼育し、或は受精に際し雌雄兩生殖素を當該溶液に浸漬受精せしむる等酸又はアルカリの關與によつて仔魚の性比が偏倚する傾向あるや否やを探索した。もとより淺學菲才寡聞の余は性決定の如き神祕的大問題を本研究實驗に因つて解決せんと欲するものではない。余は先人の業績を基礎として之れを魚類に就て試み實驗範圍の結果を茲に報告せんとするものである。

實驗方法 ニジマス *Salmo irideus* GIRBONS, サクラマス *Oncorhynchus masou* (BREVOORT) を供試し採卵前親魚を次の方法によつて酸又はアルカリ性飼育水 (8°C) に收容した。卽ち第一の方法としては長 1·8m 幅及高 0·3m の飼育槽に 100,000 cc の飼育水が常に保有されるやう堰止めし、之れに使用親魚 2～3 尾を放養し、アルカリ性用水としては重曹 150 gr (用水濃度 0·15%) 乃至 300 gr (用水濃度 0·3%)、酸性用水としては乳酸 2·5 gr (用水濃度 0·0025%) 乃至 15 gr (用水濃度 0·015%) を混入した。該用水の代謝注入量は滴下の程度に止め其量 24 時間にて約 100,000 cc 內外であるから、酸又はアルカリ性兩水の濃度は漸次遞減して 24 時間經過後は混入時に比し半減する。24 時間毎に用水は新鮮なるものに置換することにした。斯かる條件下に於て數時間乃至數日間飼育して後受精用に供し、之れに正常の雌雄兩生殖素を配して第 2 表に示すが如く 8 種類の受精實驗を行つた。表中雌雄配合方法欄に於て月日の次に乳酸 10 gr 重曹 150 gr の如く記したるは、換水時間飼育水中に投入したる乳酸又は重曹が各 10 gr, 150 gr であることを示したものである。其他方法の詳細は表示の通りである。

第二の方法としては受精時に於て雌雄生殖素を酸性又はアルカリ性溶液に浸漬する方法である。正常雌雄親魚より搾出した卵子並に精液を所要時間浸漬した。卽ち重曹溶液 (濃度 1%～2%) に 21 乃至 50 秒, 乳酸溶液 (濃度 0·005%～0·1%) に 17 乃至 50 秒浸漬し、而して之れに正常雌雄兩生殖素を配し第 2 表に示すが如く 8 種類の受精實驗を行つた。卽卵子並に精液は各所要時間經過後速かに混淆せしむるに努め、雌雄兩生殖素同時間同溶液に浸漬の場合を除き、卵子を浸漬する場合に於ては所要時間經過後直ちに水洗して後精液を混淆せしめた。以上第一第二の方法として叙述せる如く乳酸 (又は重曹) 溶液に親魚を飽育後雌雄生殖素を搾出受精用に供したる場合と、正常親魚より搾出したる雌雄生殖素を乳酸 (又は重曹) 溶液に浸漬して受精用に供したる場合を酸性 (又はアルカリ性) 關與と便宜稱することゝした。第 3 表雌雄配合方法欄中乳酸 0·01% 30 秒とあるは乳酸 0·01% 溶液に 30 秒浸漬したことを示したもので以下是れに準ずる。第 3 表產仔魚數と第 6 表產仔魚供試數との差は放養後調查時までの斃死魚數であり、大部分は放養池內の全仔魚を調查せるも、第 3 表產出仔魚數欄に*) を附したる 5 池は放養數の一部を調查したもので、それ等に對し第 3 表欄外に XII, 20 調查として註記してある尾數は十二月二十日調查現在の尾數を示すものである。尙其他方法に就ての詳細は第 3 表に示した通りである。



第 1 圖
孵出後約 90 日經過せるニジマス *Salmo irideus* GIBBONS 仔魚の生殖腺。A♂, B♀, ×50 目盛 0018mm

又正常受精の場合に於ける實驗方法は第 1 表に示す通りである。雌雄は悉く仔魚の腹部を切開して調查判別した。雄生殖腺は雌生殖腺に比して極めて細

いのは普通なるも仔魚の幼弱なる時代に於ては其形狀肉眼的に大差ないものが多い。然しながらサクラマス仔魚は同 Stage のニジマスに比して常に雌雄生殖腺は膨大である。從つて供試サクラマス仔魚は何れも肉眼を以て雌雄の判定容易なりしも、ニジマス仔魚に於ては雌雄生殖腺の判別肉眼では至難なりしもの往々あり。之等は顯微鏡を以て判別した。第1圖はニジマス仔魚（1937, I. 下旬孵出 V. 7 調査♀體長 3·5cm 體重 0·73 gr ♂體長 4·1 cm 體重 0·95 gr）の雌雄生殖腺の顯微鏡寫眞である。

第　1　表

番號	池番號	♀♂配合の種類	受精液溫 °C	受精年月日	產出仔魚數	產出仔魚放養月日	產出仔魚放養池面積 (m^2)	調査月日
				1935				1936
1	A 3	♀(N)×♂(N)	5·5	VI, 19	40	VIII, 20	1·539	II, 19
2	A 4	〃	5·5	VI, 21	126	VIII, 20	1·565	II, 19
3	A 5	〃	5·5	VI, 23	192	VIII, 20	1·565	II, 24
4	E 1	〃	*1)	VI, *2)	—	—	*3)	III, 9
			1936					IX, 10,
5	B16	〃	6·5	VI, 10	1798	VIII, 12	5·101	21, 22
6	B 6	〃	6·5	III, 25	1732	VI, 10	1·565	X, 13
7	C 9	〃	11·0	VI, 12	1679 (1135)	VIII, 14	9·890	X, 22 (XII, 20)
				1935				
8	F 1	〃	*1)	VI, *2)	—	—	*3)	X, 19
9	G 1	〃	*1)	VI, 20	—	VIII, 22	*3)	X, 16
			1936					
10	H10	〃	*1)	VII, 14	522	IX, 18	1·565	XI, 20–25
11	H 8	〃	*1)	VII, 14	491	IX, 18	1·539	XI, 21–25
12	H 9	〃	*1)	VII, 14	533	IX, 18	1·593	XI, 26–27
								1937
13	D 9	〃	12·7	IX, 4	306	XII, 7	1·338	III, 24
14	H 9	〃	11·8	IX, 18	314	XII, 22	1·205	III, 24
15	R 9	〃	13·3	VIII, 31	312	XII, 1	1·629	III, 24
16	B 9	〃	14·2	VIII, 27	293	XI, 27	1·566	III, 24
17	F 9	〃	12·5	IX, 11	296	XII, 22	1·495	III, 24
18	A 9	〃	12·9	VIII, 22	282	XI, 26	1·611	III, 24
19	E 9	〃	12·5	IX, 8	294	XII, 12	1·468	III, 24

*1) 測定せず　*2) 受精日不詳　*3) 飼育池移轉

第　2　表

番號	池番號	♀,♂配合の方法 {酸(乳酸)重(重曹)N(正常)}	受精液溫 °C	受精月日	產出仔魚數	產出仔魚放養月日	產出仔魚放養池面積 (m^2)	調査月日
1	B 23	♀(酸)×♂(N) VI, 1～4 乳酸 10 gr	6·5	1936 IV, 4	117	VI, 6	1·512	1936 IX, 10
1	B 29	♀(酸)×♂(酸) IV, 11～12 乳酸 5 gr IV, 13 10 gr	6·5	IV, 13	675	VI, 15	1·539	IX, 30 X, 5, 6
2	B 9	〃 III, 24 乳酸 5gr III, 25～27 7·5 gr III, 28～29 15 gr	6·5	III, 30	568	VI, 1	1·593	IX, 14
1	B 27	♀(N)×♂(酸) IV, 11～12 乳酸 5 gr IV, 13 10 gr	6·5	IV, 13	2713	VI, 15	3·915	IX, 30 X, 5, 6
2	B 17	〃 乳酸 2·5 gr の水に 5 時間 45 分飼育	6·5	IV, 6	583	VI, 8	5·233	IX, 1～3, 16
3	B 14	〃 IV, 1～4 乳酸 10 gr	6·5	IV, 4	153	VI, 6	1·806	VIII, 25 IX, 3

第 2 表 續 き

番號	池番號	♀,♂ 配合の方法 {酸(乳酸)重(重曹)N(正常)}	受精液溫 ℃	受精月日	產出仔魚數	產出仔魚放養月日	產出仔魚放養池面積 (m^2)	調査月日
4	B 21	♀(N)×♂(酸) 乳酸 2·5 gr の水に 24 時間 30 分飼育	6·5	1936 Ⅳ, 7	1003	Ⅵ, 9	3·150	1936 Ⅺ, 6, 7
5	B 34	〃 Ⅳ, 22～25 乳酸 5gr 更に受精時精液 0·01% 30 秒	6·5	Ⅳ, 25	1633	Ⅵ, 27	1·751	Ⅹ, 3
6	B 35	〃 Ⅵ, 22～25 乳酸 5gr 更に受精時精液 0·005% 40 秒	6·5	Ⅳ, 25	1393	Ⅵ, 27	1·836	Ⅹ, 2
1	B 25	♀(重)×♂(N) Ⅳ, 2～6 重曹 300 gr	6·5	Ⅳ, 6	194	Ⅵ, 8	1·519	Ⅸ, 12
2	B 15	〃 Ⅳ, 2～4 重曹 300 gr	6·5	Ⅳ, 4	135	Ⅵ, 6	1·827	Ⅸ, 1, 2
3	B 22	〃 Ⅳ, 1～4 重曹 150 gr	6·5	Ⅳ, 4	613	Ⅵ, 6	3·150	Ⅹ, 8
4	B 20	〃 Ⅳ, 1～6 重曹 150 gr	6·5	Ⅳ, 6	909	Ⅵ, 8	3·115	Ⅸ, 18, Ⅹ 9
1	B 30	♀(重)×♂(重) Ⅳ, 4～7 重曹 150 gr	6·5	Ⅳ, 7	514	Ⅵ, 9	1·522	Ⅸ, 14, 15
2	B 10	〃 ♀ Ⅲ, 19～26 重曹 150 gr ♂ Ⅲ, 18～26 重曹 150 gr	6·5	Ⅲ, 26	579	Ⅴ, 28	1·565	Ⅸ, 15, 16
3	B 8	〃 Ⅲ, 24～Ⅳ, 1 重曹 150 gr	6·5	Ⅳ, 1	513	Ⅵ, 3	1·539	Ⅸ, 12
1	B 7	♀(N)×♂(重) Ⅲ, 24～Ⅳ, 1 重曹 150 gr	6·5	Ⅳ, 1	1777	Ⅵ, 3	3·903	Ⅸ, 26 Ⅹ, 10
1	B 32	♀(酸)×♂(重) ♀ Ⅳ, 4～9 乳酸 5 gr ♂ Ⅳ, 4～9 重曹 150 gr	6·5	Ⅳ, 9	405	Ⅵ, 11	1·520	Ⅸ, 24
1	B 24	♀(重)×♂(酸) ♀ Ⅳ, 1～8 重曹 150 gr ♂ Ⅳ, 6～8 乳酸 2·5 gr	6·5	Ⅳ, 8	286	Ⅵ, 10	1·548	Ⅸ, 22, 24

第 3 表

番號	池番號	♀,♂ 配合の方法 {酸(乳酸), 重(重曹), N(正常)}	受精液溫 ℃	受精月日	產出仔魚數	產出仔魚放養月日	產出仔魚放養池面積(平方米)	調査月日
1	C 3	♀(酸)×♂(N) 乳酸 0·01% 30 秒	5	1936 Ⅵ, 12	1315	Ⅷ, 14	9·942	1936 Ⅹ, 27 Ⅺ, 5
2	D 4	〃 0·01 30	6	Ⅶ, 10	381	Ⅸ, 6	1·565	Ⅺ, 14, 16, 20
3	A 6	〃 0·1 25	12·2	Ⅷ, 22	1039	Ⅺ, 27	1·548	1937 Ⅲ, 18
4	B 6	〃 0·01 25	11·7	Ⅷ, 27	296	Ⅺ, 27	1·957	Ⅲ, 19
5	C 6	〃 0·01 35	12·1	Ⅷ, 31	318	Ⅻ, 1	1·539	Ⅲ, 19
6	D 6	〃 0·01 25	11·4	Ⅸ, 4	299	Ⅻ, 7	1·520	Ⅲ, 19
7	E 6	〃 0·01 30	12·2	Ⅸ, 8	293	Ⅻ, 12	1·583	Ⅲ, 5
8	F 6	〃 0·01 25	12·5	Ⅸ, 11	291	Ⅻ, 22	1·565	Ⅲ, 5
1	A 1	♀(酸)×♂(酸) 乳酸 0·01% 17 秒	5·5	1935 Ⅵ, 19	286	Ⅷ, 20	3·677	1936 Ⅱ 25, 26
2	B12	〃 0·01 25	6·5	Ⅲ, 25	150	Ⅵ, 10	1·565	Ⅸ, 9
3	B 4	〃 0·01 25	6·5	Ⅵ, 12	815	Ⅵ, 2	1·547	Ⅸ, 5
4	B 2	〃 0·005 30	6·5	1936 Ⅲ, 18	172	Ⅵ, 2	1·565	Ⅸ, 4
5	C 5	〃 0·01 30	6	Ⅵ, 12	212	Ⅷ, 14	16·478	Ⅹ, 20
6	A 5	〃 0·1 25	13·4	Ⅷ, 22	31	Ⅻ, 27	1·512	1937 Ⅲ, 18
7	B 5	〃 0·01 25	14·3	Ⅷ, 27	295	Ⅻ, 27	1·539	Ⅲ, 19
8	K 5	〃 0·01 35	13·8	Ⅷ, 31	314	Ⅻ, 1	1·522	Ⅲ, 19
9	D 5	〃 0·01 25	12·0	Ⅸ, 4	328	Ⅻ, 7	1·547	Ⅲ, 19

第3表の續き

番號	池番號	♀,♂配合の方法 {酸(乳酸), 重(重曹), N(正常)}			受精液温 °C	受精月日	産出仔魚數	産出仔魚放養月日	産出仔魚放養池面積 (m^2)	調査月日
						1936				1937
10	E 5	♀(酸)×♂(酸)	乳酸	0·01% 30秒	14·6	IX, 8	316	XII, 7	1·547	II, 26
11	F 5	〃		0·01 25	15·5	IX, 11	315	XII, 12	1·565	III, 3
12	G 4	〃		0·01 30	11·7	IX, 17	297	XII, 22	1·285	III, 24
13	G 5	〃		0·01 30	11·8	IX, 17	313	XII, 22	1·568	III, 19
14	G 6	〃		0·01 30	11·7	IX, 17	322	XII, 22	1·836	III, 8
15	H 5	〃		0·01 40	13·2	IX, 18	309	XII, 22	1·547	III, 4
16	H 6	〃		0·01 40	13·3	IX, 18	311	XII, 22	2·061	III, 2
						1936				1936
1	B18	♀(N)×♂(酸)	乳酸	0·005% 40秒	6·5	IV, 8	850	VI, 10	4·988	IX, 3, 18 X, 1
2	B28	〃		0·01 30	6·5	IV, 6	342	VI, 20	1·539	IX, 30
3	B26	〃		0·005 30	6·5	IV, 6	244	VI, 20	1·592	IX, 2, 16, 17
4	C 4	〃		0·01 30	6	VI, 12	900*1)	VIII, 14	16·478	X, 31
5	D 2	〃		0·01 30	6	VII, 10	781	IX, 6	1·547	IX, 9, 17
										1937
6	A 8	〃		0·1 25	12·8	VIII, 22	294	XII, 27	1·519	III, 19
7	B 8	〃		0·01 25	13·5	VIII, 27	298	XII, 27	1·957	III, 19
8	C 8	〃		0·01 35	11·8	VIII, 31	327	XII, 1	1·539	III, 19
9	D 8	〃		0·01 25	12·5	IX, 4	297	XII, 7	1·557	III, 24
10	E 8	〃		0·01 30	14	IX, 8	289	XII, 7	1·539	III, 12
11	F 8	〃		0·01 25	14·2	IX, 11	295	XII, 12	1·593	III, 15
12	G 7	〃		0·01 30	12·1	IX, 17	298	XII, 22	0.808	III, 17
13	G 8	〃		0·01 30	11·8	IX, 17	312	XII, 22	1·565	III, 15
14	H 1	〃		0·01 40	12	IX, 18	320	XII, 22	1·275	III, 25
15	H 2	〃		0·01 40	12·1	IX, 18	292	XII, 22	1·827	III, 23
						1936				1936
1	C 2	♀(重)×♂(N)	重曹	2 % 40秒	4·5	VI, 12	827*2)	VIII, 14	9 942	X, 30, XI, 6
2	D 3	〃		2 40	6	VII, 10	696	IX, 6	1·547	XI, 18, 19
										1937
3	A 3	〃		2 35	12·4	VIII, 22	1135	XII, 27	1·453	III, 25
4	B 3	〃		2 35	12·4	VIII, 27	299	XII, 27	1·361	III, 25
5	C 3	〃		2 45	12·7	VIII, 31	329	XII, 1	1·420	III, 25
6	N 3	〃		2 35	11·1	IX, 4	309	XII, 7	1·512	III, 24
7	E 3	〃		2 30	12·5	IX, 8	305	XII, 7	1·142	III, 25
8	F 3	〃		2 35	12·5	IX, 11	298	XII, 12	1·197	III, 25
						1935				1936
1	A 2	♀(重)×♂(重)	重曹	2 % 21秒	5·5	VII, 21	370	VIII, 20	4·667	II, 13, 14, 17
2	B 3	〃		2 30	6·5	VI, 12	150	VI, 2	1·565	IX, 9
						1936				
3	B 1	〃		2 40	6·5	III, 18	18	V, 20	1·547	VIII, 25
4	B11	〃		1 35	6·5	III, 25	82	V, 27	1·565	IX, 9
5	C 8	〃		1 50	11	VI, 12	940	VIII, 14	16·478	X, 20
6	B13	〃		2 40	6·5	III, 25	840	V, 27	1·583	IX, 25
										1937
7	A 1	〃		2 35	13	VIII, 22	1438	XII, 27	1·403	III, 25
8	B 1	〃		2 35	14·8	VIII, 27	292	XII, 27	1·462	III, 25
9	C 1	〃		2 45	13·7	VIII, 31	312	XII, 1	1·453	III, 25
10	D 1	〃		2 35	12·6	IX, 4	294	XII, 7	1·428	III, 24
11	E 1	〃		2 30	15·2	IX, 8	290	XII, 7	1·157	III, 25
12	F 1	〃		2 35	14·8	IX, 11	285	XII, 12	1·092	III, 25
13	G 1	〃		2 40	13·2	IX, 17	313	XII, 22	1·806	III, 25
14	G 2	〃		2 40	13	IX, 17	293	XII, 22	1·806	III, 19
15	G 3	〃		2 40	12·8	IX, 17	306	XII, 22	0·681	III, 19
16	H 7	〃		2 50	13·8	IX, 18	327	XII, 22	0·836	III, 24
17	H 8	〃		2 50	13·9	IX, 18	341	XII, 22	1·565	III, 25

第3表の續き

番號	池番號	♀,♂配合の方法 {酸(乳酸), 重(重曹), N(正常)}	受精液溫 °C	受精月日	産出仔魚數	産出仔魚放養月日	産出仔魚放養池面積 (m²)	調査月日
				1937				1936
1	B 33	♀(N)×♂(重) 重曹 2 % 35秒	6·5	V, 27	571	VII, 29	1·557	IX, 25
2	C 1	〃 2 40	4·5	VI, 12	2828* 3)	VIII, 14	9·942	X, 28, XI, 9
3	D 1	〃 2 40	6	VII, 10	781	IX, 12	1·547	XI, 9, 17
								1937
4	A 7	〃 2 35	13·2	VIII, 22	297	XII, 27	1·427	III, 25
5	B 7	〃 2 35	13·8	VIII, 27	296	XII, 27	1·394	III, 25
6	C 7	〃 2 45	11·8	VIII, 31	309	XII, 1	1·530	III, 25
7	D 7	〃 2 35	12·5	IX, 4	287	XII, 7	1·445	III, 24
8	E 7	〃 2 30	13·5	IX, 8	301	XII, 7	0·916	III, 24
9	F 7	〃 2 35	13·8	IX, 11	336	XII, 12	1·502	III, 25
10	G 9	〃 2 40	11·7	IX, 17	324	XII, 22	1·142	III, 3
11	H 3	〃 2 50	12·5	IX, 18	321	XII, 22	0·722	III, 25
12	H 4	〃 2 50	11·8	IX, 18	313	XII, 22	1·241	III, 24
				1936				1936
1	C 6	♀(酸)×♂(重)酸 0·01% 30秒 重 2% 40秒	6	VI, 20	2685* 4)	VIII, 22	16·487	X, 23, XI, 9
								1937
2	A 4	〃 0·1 25 2 35	12·8	VIII, 22	1488	XII, 27	1·522	III, 18
3	B 4	〃 0·01 25 2 35	15·1	VIII, 27	300	XII, 27	1·566	III, 18
4	C 4	〃 0·01 35 2 45	13·6	VIII, 31	298	XII, 1	1·505	III, 18
5	D 4	〃 0·01 25 2 35	12·8	IX, 4	291	XII, 7	1·428	III, 18
6	E 4	〃 0·01 30 2 30	14·0	IX, 8	287	XII, 7	1·294	III, 23
7	F 4	〃 0·01 25 2 35	14·8	IX, 11	3·6	XII, 12	1·264	III, 24
				1936				1936
1	C 7	♀(重)×♂(酸)重 2% 40秒 酸 0·005% 40秒	11	VI, 20	2123* 5)	VIII, 22	9·890	X, 24
								1937
2	A 2	〃 2 35 0·1 25	13·3	VIII, 22	641	XII, 27	1·540	III, 18
3	B 2	〃 2 35 0·01 25	14·3	VIII, 27	300	XII, 27	1·494	III, 18
4	C 2	〃 2 45 0·01 35	13·4	VIII, 31	322	XII, 1	1·436	III, 18
5	D 2	〃 2 35 0·01 25	12·7	IX, 4	319	XII, 7	1·445	III, 18
6	E 2	〃 2 30 0·01 30	16·0	IX, 8	296	XII, 7	1·565	III, 19
7	F 2	〃 2 35 0·01 35	15·2	IX, 11	327	XII, 12	1·583	III, 19

*XII, 20 調査 1) 502 尾, 2) 684 尾, 3) 2222 尾, 4) 2141 尾, 5) 1688 尾

實驗結果 余はニジマス *Salmo irideus* GIBBONS サクラマス *Oncorhynchus masou* (BREVOORT) に於ける正常受精の産仔性が雌雄孰れに偏するやを知るため、回を重ねて實驗を試みしに其結果は第4表に示す通りであつて、19 例孰れも雄性過剩を來たし供試總數 4348 尾に於ける正常受精の性比は ♀48·4%<♂51·6% なる數を知ることが出來た。

次で生殖素搾出前の親魚を叙述せる如き濃度の酸又はアルカリの用水中に一定時間飼育して酸或はアルカリを作用せしめ、之れより得たる兩生殖素と正常親魚より得たる生殖素との各種配合受精の結果を第5表に示した。今是を見るに酸關與の實驗に於ては8例中3例を除き他(1例は同率)は孰れも雌性過剩を見、供試總數2631尾の性比は ♀50·2%>♂49·8% なる數を表はし更に之れを各場合に就て檢するに ♀(酸)×♂(酸) の性比は ♀51·6%>♂48·4% で雌性偏倚の傾向最も大、次は ♀(酸)×♂(N) の場合に於ける性比 ♀50·5%>♂49·5% で雌性過剩を來たし、♀(N)×♂(酸) の場合に於ては ♀50·2%>♂49·8% で雄性過剩を示した。之れに反してアルカリ關與の實驗に於ては8例孰れも雄性過剩を來たし、供試總數 2427 尾の性比は 45·0%<♂55·0%。♀(重)×♂(重) の場合は ♀43·4%<♂56·6% で雄性偏重最も著明、次は

♀(N)×♂(重), ♀(重)×♂(N) の順序で其性比は夫々 ♀45·0%<55.0%, ♀48·4%<♂51·6% である。酸又はアルカリ性溶液關與の雌雄兩生殖素交錯受精の實驗各一例に於て ♀(酸)×♂(重), ♀(重)×♂(酸) の場合に於ける性比は夫々 ♀49·7%<♂50·3%, ♀51·3>♂48·8% で前者は雄性過剰を後者は雌性過剰を示しておる。

正常雌雄より搾出したる雌雄兩生殖素を酸又はアルカリ性溶液に浸漬し。之れに正常雌雄生殖素を配合して各種の受精實驗を行つた實驗結果は第6表に示す通りで、酸關與の實驗に於ては39例中雄性過剰10例(其内3例は♀, ♂1尾の差)を除き他は雌性過剰を見、供試總數10637尾の性比は ♂51·0%>♂49·0% なるを表はし、更に之れを各場合に就て見るに ♀(酸)×♂(酸), ♀(酸)×♂(N) の性比は孰れも ♀51·7%>♀48·3% で雌性偏重の傾向著明となり ♀(N)×♂(酸 の性比は ♀50·02%>♂49·98% で矢張り雌性の過剰を來たしてゐる。アルカリ關與の實驗に於ては39例中雌性過剰は4例他は孰れも雄性の過剰を來たし、供試總數8352尾の性比は ♀46·8%<♂53·2% で ♀(N)×♂(重) の場合は雄性偏重の傾向他の場合に比し幾分大で ♀46·2%<♂53·8%, ♀(重)×♂(重), ♀(重)×♂(N) の場合は夫々 ♀46·9%<♂53·1%, ♀47·3%<♂52·7% を示し、更に酸及アルカリの交錯受精實驗に於ての雌雄兩生殖素配合の場合各7例に就て見るに ♀(酸)×♂(重), ♀(重)×♂(酸) の性比は夫々 ♀47·3%<♂52·7%, ♀47·1%<♂52·9% なる成績を示してゐる。

酸又はアルカリ關與の以上實驗成績に就て考察するに、酸又はアルカリ溶液中に親魚飼育の場合と、酸又はアルカリ溶液中に雌雄兩生殖素浸漬受精の場合とは雌雄偏倚の傾向孰れも大同小異である。今之れ等の兩方法を總括し正常の場合と比較要約して是等の關係を第7表に於て明にした。

以上により雌産仔百分率を通覽する實驗範圍に於ては正常 ♀48·4% に對し酸關與の場合は之れを ♀50·9% に向上せしめ、アルカリ關與の場合は反對に ♀46·4% に低下してゐる。

第 4 表

番號	池番號	♀♂配合の種類	産出仔魚供試數	産出仔魚の割合 ♀	♂	産出仔魚♀♂百分率	供試魚種類
1	A 3	♀(N)×♂(N)	30	10	20	♀33·3%<♂66·7%	*Salmo irideus* GIBBONS
2	A 4	〃	53	26	27	♀49·1%<♂50·9%	
3	A 5	〃	65	32	33	♀49·2%<♂50·8%	
4	E 1	〃	200	89	111	♀44·5%<♂55·5%	
5	B16	〃	498	238	260	♀47·8%<♂52·2%	
6	B 6	〃	591	295	296	♀49·9%<♂50·1%	
7	C 9	〃	297	147	150	♀49·5%<♂50·5%	
8	F 1	〃	309	148	161	♀47·9%<♂52·1%	
9	G 1	〃	282	127	155	♀45·0%<♂55·0%	
10	H10	〃	258	128	130	♀49·6%<♂50·4%	
11	H 8	〃	247	122	125	♀49·4%<♂50·6%	
12	H 9	〃	331	162	169	♀48·9%<♂51·1%	*Oncorhynchus masou* (BREVOORT)
13	D 9	〃	140	69	71	♀49·3%<♂50·7%	
14	H 9	〃	240	115	125	♀47·9%<♂52·1%	
15	R 9	〃	167	83	84	♀49·7%<♂50·3%	
16	B 9	〃	182	90	92	♀49·5%<♂50·5%	
17	F 9	〃	201	98	103	♀48·8%<♂51·2%	
18	A 9	〃	79	37	42	♀46·8%<♂53·2%	
19	E 9	〃	178	87	91	♀48·9%<♂51·1%	
	計		4348	2103	2245	♀48·4%<♂51·6%	

第 5 表

使用液の種別	番號	池番號	♀,♂配合の種類 {酸(乳酸)重(重曹)N(正常)}	産出仔魚供試數	産出仔魚の割合 ♀	♂	産出仔魚♀♂百分率 ♀	♂
乳酸(酸)	1	(B) 23	♀(酸)×♂(N)	111	56	55	50·5%>49·5%	
	1	(B) 29	♀(酸)×♂(酸)	295	147	148	49·8〃<50·2〃	
	2	(B) 9	〃	168	92	76	54·8〃>45·2〃	
	計		〃	463	239	224	51·6%>48·4%	
	1	(B) 27	♀(N)×♂(酸)	457	220	237	48·1〃<51·9〃	
	2	(B) 17	〃	378	197	181	52·1〃>47·9〃	
	3	(B) 14	〃	113	50	63	44·2〃<55·8〃	
	4	(B) 21	〃	539	270	269	50·1〃>49·9〃	
	5	(B) 34	〃	298	149	149	50·0〃=50·0〃	
	6	(B) 35	〃	272	139	133	51·1〃>48·9〃	
	計		〃	2057	1025	1032	49·8%<50·2%	
	(合計)			2631	1320	1311	50·2%>49·8%	
重曹(アルカリ)	1	(B) 25	♀(重)×♂(N)	124	57	67	46·0〃<54·0〃	
	2	(B) 15	〃	117	53	64	45·3〃<54·7〃	
	3	(B) 22	〃	352	174	178	49·4〃<50·6〃	
	4	(B) 20	〃	541	265	276	49·0〃<51·0〃	
	計		〃	1134	549	585	48·4%<51·6%	
	1	(B) 30	♀(重)×♂(重)	192	92	100	47·9〃<52·1〃	
	2	(B) 10	〃	242	103	139	42·6〃<57·4〃	
	3	(B) 8	〃	243	99	144	40·7〃<59·3〃	
	計		〃	677	294	383	43·4%<56·6%	
	1	(B) 7	♀(N)×♂(重)	616	250	366	40·6%<59·4%	
	(合計)			2427	1093	1334	45·0%<55·0%	
乳酸(酸)及重曹(アルカリ)	1	(B) 32	♀(酸)×♂(重)	187	93	94	49·7〃<50·3〃	
	1	(B) 24	♀(重)×♂(酸)	240	123	117	51·3〃>48·8〃	
	計			427	216	211	50·6%>49·4%	

第 6 表

使用液の種別	番號	池番號	♀♂配合の種類 {酸(乳酸)重(重曹)N(正常)}	産出仔魚供試數	産出仔魚の割合 ♀	♂	産出仔魚♀♂百分率 ♀	♂	供試魚種類
乳酸(酸)	1	C 3	♀(酸)×♂(N)	743	372	371	50·1%>49·9%		*Salmo irideus* GIBBONS
	2	D 4	〃	268	148	120	55·2〃>44·8〃		
	3	A 6	♀(酸)×♂(N)	641	323	319	50·3〃>49·7〃		*Oncorhynchus masou* (BREVOORT)
	4	B 6	〃	242	125	117	51·7〃>48·3〃		
	5	C 6	〃	117	63	54	53·8〃>46·2〃		
	6	D 6	〃	244	134	110	54·9〃>45·1〃		
	7	E 6	〃	285	154	131	54·0〃>46·0〃		
	8	F 6	〃	233	114	119	48·9〃<51·1〃		
	計		〃	2774	1433	1341	51·7%>48·3%		
	1	A 1	♀(酸)×♂(酸)	222	116	106	52·3%>47·7%		*S. irideus*
	2	B12	〃	295	147	148	49·8〃<50·2〃		

第6表の續き

使用液の種別	番號	池番號	♀♂配合の種類 {酸(乳酸)重(重曹)N(正常)}	産出仔魚供試數	産出仔魚の割合 ♀	♂	産出仔魚♀♂百分率 ♀	♂	供試魚種類
乳酸(酸)	3	B 4	♀(酸)×♂(酸)	229	120	109	52·4%>47·6%		*S. irideus*
	4	B 2	〃	132	80	52	60·6〃>39·4〃		
	5	C 5	〃	195	97	98	49·7〃<50·3〃		
	6	A 5	〃	23	12	11	52·2〃>47·8〃		*O. masou*
	7	B 5	〃	255	132	123	51·8〃>48·2〃		
	8	K 5	〃	251	139	112	55·4〃>44·6〃		
	9	D 5	〃	282	141	141	50·0〃=50·0〃		
	10	E 5	〃	230	127	103	55·2〃>44·8〃		
	11	F 5	〃	279	150	129	53·8〃>46·2〃		
	12	G 4	〃	277	145	132	52·3〃>47·7〃		
	13	G 5	〃	304	156	148	51·4〃>48·6〃		
	14	G 6	〃	282	147	135	52·1〃>47·9〃		
	15	H 5	〃	299	135	164	45·2〃<54·8〃		
	16	H 6	〃	234	115	119	49·1〃<50·9〃		
	計		〃	3789	1959	1830	51·7%>48·3%		
	1	B18	♀(N)×♂(酸)	634	299	335	47·2〃<52·8〃		*S. irideus*
	2	B28	〃	241	128	113	53·1〃>46·9〃		
	3	B26	〃	161	82	79	50·9〃>49·1〃		
	4	C 4	〃	203	101	102	49·8〃<50·2〃		
	5	D 2	〃	484	252	232	52·1〃>47·9〃		
	6	A 8	〃	231	116	115	50·2〃>49·8〃		*O. masou*
	7	B 8	〃	174	82	92	47·1〃<52·9〃		
	8	C 8	〃	179	94	85	52·5〃>47·5〃		
	9	D 8	〃	256	132	124	51·6〃>48·4〃		
	10	E 8	〃	267	137	130	51·3〃>48·7〃		
	11	F 8	〃	293	155	138	52·9〃>47·1〃		
	12	G 7	〃	228	119	109	52·2〃>47·8〃		
	13	G 8	〃	303	139	164	45·9〃<54·1〃		
	14	H 1	〃	194	105	89	54·1〃>45·9〃		
	15	H 2	〃	226	97	129	42·9〃<57·1〃		
	計		〃	4074	2038	2036	50·02%>49·98%		
	(合計)			10637	5430	5207	51·0%>49·0%		
重曹(アルカリ)	1	C 2	♀(重)×♂(N)	454	216	238	47·6%<52·4%		*S. irideus*
	2	B31	〃	216	104	112	48·1〃<51·9〃		
	3	D 3	〃	262	113	149	43·1〃<56·9〃		
	4	A 3	〃	151	68	83	45·0〃<55·0〃		*O. masou*
	5	B 3	〃	247	129	118	52·2〃>47·8〃		
	6	C 3	〃	197	92	105	46·7〃<53·3〃		
	7 8	N 3	〃	182	91	91	50·0〃=50·0〃		
	9	E 3	〃	184	84	100	45·7〃<54·3〃		
	10	F 3	〃	235	110	125	46·8〃<53·2〃		
	計		〃	2128	1007	1121	47·3%<52·7%		
	1	A 2	♀(重)×♂(重)	158	73	85	46·2〃<53·8〃		*S. irideus*
	2	B 3	〃	135	66	69	48·9〃<51·1〃		
	3	B 1	〃	13	3	10	23·1〃<76·9〃		
	4	B11	〃	62	22	40	35·5〃<64·5〃		
	5	C 8	〃	311	153	158	49·2〃<50·8〃		
	6	B13	〃	233	107	126	45·9〃<54·1〃		
	7	A 1	〃	141	67	74	47·5〃<52·5〃		*O. masou*
	8	B 1	〃	208	99	109	47·6〃<52·4〃		

第6表の續き

使用液の種別	番號	池番號	♀♂配合の種類 {酸(乳酸)重(重曹)N(正常)}	産出仔魚供試數	産出仔魚の割合 ♀	♂	産出仔魚♀♂百分率 ♀	♂	供試魚種類
重曹(アルカリ)	9	C 1	♀(重)×♂(重)	113	47	66	41·6%	<58·4%	*O. masou*
	10	D 1	〃	19	9	10	47·4 〃	<52·6 〃	
	11	E 1	〃	209	111	98	53·1 〃	>46·9 〃	
	12	F 1	〃	193	100	93	51·8 〃	>48·2 〃	
	13	G 1	〃	202	95	107	47·0 〃	<53·0 〃	
	14	G 2	〃	255	113	142	44·3 〃	<55·7 〃	
	15	G 3	〃	218	98	120	45·0 〃	<55·0 〃	
	16	H 7	〃	3 4	152	182	45·5	<54·5 〃	
	17	H 8	〃	278	131	147	47·1 〃	<52·9 〃	
	計		〃	3082	1446	1636	46·9%	<53·1%	
	1	B 33	♀(N)×♂(重)	152	68	84	44·7 〃	<55·3 〃	*S. iridcus*
	2	C 1	〃	472	231	241	48·9 〃	<51·1 〃	
	3	D 1	〃	536	247	289	46·1 〃	<53·9 〃	
	4	A 7	〃	188	79	109	42·0 〃	<58·0 〃	*O. masou*
	5	B 7	〃	166	89	77	53·6 〃	>46·4 〃	
	6	C 7	〃	244	111	133	45·5 〃	<54·5 〃	
	7	D 7	〃	247	114	133	46·2 〃	<53·8 〃	
	8	E 7	〃	233	112	121	48·1 〃	<51·9 〃	
	9	F 7	〃	349	169	180	48·4 〃	<51·6 〃	
	10	G 9	〃	266	97	169	36·5 〃	<63·5 〃	
	11	H 3	〃	67	33	34	49·3 〃	<50·7 〃	
	12	H 4	〃	222	103	119	46·4 〃	<53·6 〃	
	計		〃	3142	1453	1689	46·2%	<53·8%	
	合計)			8352	3906	4446	46·8%	<53·2%	
乳酸(酸)及重曹(アルカリ	1	B 6	♀(酸)×♂(重)	433	230	203	53·1%	>46·9%	*S. irideus*
	2	A 4	〃	232	92	140	39·7 〃	<60·3 〃	*O. masou*
	3	B 4	〃	241	123	118	51·0 〃	>49·0 〃	
	4	C 4	〃	257	116	141	45·1 〃	<54·9 〃	
	5	D 4	〃	212	103	109	48·6 〃	<51·4 〃	
	6	E 4	〃	123	55	68	44·7 〃	<55·3 〃	
	7	F 4	〃	285	124	161	43·5 〃	<56·5 〃	
	計		〃	1783	843	940	47·3%	<52·7%	
	1	B 7	♀(重)×♂(酸)	294	138	156	46·9 〃	<53·1 〃	*S. irideus*
	2	A 2	〃	338	151	187	44·7 〃	<55·3 〃	*O. masou*
	3	B 2	〃	2 5	105	100	51·2 〃	>48·8 〃	
	4	C 2	〃	176	89	87	50·6 〃	>49·4 〃	
	5	D 2	〃	224	111	113	49·6 〃	<50·4 〃	
	6	E 2	〃	243	110	133	45·3	<54·7 〃	
	7	F 2	〃	153	63	90	41·2 〃	<58·8 〃	
	計		〃	1633	767	866	47·0%	<53·0%	
	合計)			3416	1610	1806	47·1%	<52·9%	

考察　生殖細胞の有する特殊染色體の發見以來形態學的根據に立脚して性決定の問題を解決せんとし、幾多の先進諸家が多くの實驗によつて性決定の要因が受胎時に於ける種々なる外部的要因に依つて影響せらるゝことを述べてゐる。飜つて該方面の多くの研究業績を再考するに、性の決定さるべき時期に就ては受精後分化の機轉に際し定まるとなす Epigam 說あり。Steinnach (1920)[1] は未だ幼稚にして發育不充分なる女性に成熟せる精巢を移殖して之れを男性化し、又幼稚なる男性に成熟せる卵巢を移植して之れを女性化せしむることに成功し、市川氏 (1936)[2] によれば兩側卵巢を全部除去し約1ケ年經過したる成體に

第　7　表

種類	實驗例數	實驗例中♀50%以上の例數	供試産仔の割合 ♀	♂	計	供試産仔の性比 ♀	♂	備考
乳酸（酸）	48	35	6750	6518	13268	50·9%＞	49·1%	酸關與の♀♂兩生殖素相互配合受精及び正常のものとの配合受精
乳酸及重曹（酸アルカリ）	16	6	1610	1806	3416	47·5%＜	52·5%	酸，アルカリ關與の♀♂兩生殖素交錯受精
正常（N）	19	0	2103	2245	4348	48·4%＜	51·6%	♀♂兩生殖素に酸，アルカリ關與せしめず
重曹（アルカリ）	47	4	4999	5780	10779	46·4%＜	53·6%	アルカリ關與の♀♂兩生殖素相互配合受精及び正常のものとの配合受精

Triturus purrhogaster 精巢片を移殖し約1ケ年後に顯著なる雄性化現象を認め、登倉氏 (1929)[3] は家兎に就て受胎後交尾回數多數の場合は少數の場合に比し♂出産率は♀の 2 倍以上に達した實驗例を報告してゐる。其他 Kovacs (1925)[4] の男性生殖腺物質賦與が産仔性に及ぼす影響に關する研究業績あり。又都筑氏 (1931)[5] によれば性決定要素は母體の榮養に存するものとなし卽ち榮養物質個々の特殊作用に依つて性が支配さるゝものと言ふ。其他登倉氏 (1929)[4] は家兎を用ひ榮養佳良なる♀性は不良なるものに比し♀を分娩すること遙かに大であること述べ、Busing (1928)[7] は卵の成熟程度に因りて性は決定せらるべきもので月經直後の排卵は榮養比較的惡しく幼若なる卵であつて、此等幼若卵の受精は雄性を生じ是れに反し月經の遠かるに從つて雌性出産率の增加せる事實を實驗的に證明してゐる。吉川・田中氏 (1931)[8] 等によれば Sistomensin を家兎に注射して♀仔數過剩を來たしたる Uhlmann (1928) の實驗と俱にマウスに就て同樣の結果を報告し、卽ち 11 例の分娩に於ける 55 仔數中 ♀38, ♂17 を産出せしめたる成績を擧げ、更に又筒井氏 (1933)[3] によれば腦下垂體前葉エキスの腹腔內注射を行ひたる白鼠は♀を多産し、J. Bram (1914)[10] は母體に於ける副腎の機能狀態が性の決定に重要なる役割の存するものと爲し卽ち其機能低下に於て♀性過剩を認めてゐる。吉川・山元氏 (1931)[11] 等によれば神經毒 Pilokarpin を雌性並に雄性マウスに注射して其各々を正常マウスに交配せしめて何れも雄性仔の過剩を、Atropin を雌性マウスに作用せしめて雌性仔、の雄性マウスに作用せしめて雄性仔の過剩を見、雌性注射施行の場合に於ての交合に於ては殆んど正常マウスの場合と同樣の産仔性比を得た旨を報告してゐる。雌雄性慾狀態が性決定に及ぼす影響に就て登倉氏 (1929)[12] の家兎に就ての實驗によれば雌性が性慾旺盛なれば♀を多く雄性旺盛なるときは♂を多産するものゝ如しと、Guntherz (1912)[13] はラヂウムを海膽の生殖腺に照射し强力なるラヂウム照射の結果精蟲の染色體增加を認め。更に卵細胞に於ての同樣實驗に於ては發育障害を認めた。飯田氏 (1931)[14] によれば女性生殖腺にレントゲン線照射を行ひたる場合には男性偏倚を來たし、之れに反し男性生殖腺に對しては明かに女性偏倚を認めたる結果を報告してゐる。Wymer (1913)[15] によれば海猪及家兎による動物實驗に於て右側卵巢去勢は比較的雌性過剩を左側去勢は雄性過剩を來たすとなす。O. Schöner (1928)[16] によれば左右兩卵巢は何れも男性卵及女性卵を出し右側卵巢は♂, ♂, ♀の順序に左側卵巢は♀, ♀, ♂の順序に出し、左右兩卵巢は每月交互に一回宛排卵作用を營むが故に一兒の性を知らば次の受胎せる胎兒の性別を豫知する事を得べしと。登倉氏 (1926)[17] は家兎に就て右側卵巢摘出は♂を多産、左側卵巢摘出は♀の偏倚を、人間の場合は之れと正反對なりし實驗例を報告してゐる。稻葉氏 (1931)[18] は二十日鼠の實驗に於て左右兩側卵巢及睾丸は何れも♀, ♂兩性兒を産し、一側卵巢及睾丸摘出の胎兒性別に及ぼす影響には認むべきものなしとの結論を述べてゐる。山脇氏 (1936)[19] はマウスに於ける甲狀腺剔出の性比に及ぼす影響に就て實驗し、成熟マウス雄の甲狀腺 3/4 剔出し、剔出後 78 日間雄と同日齡の正常雌に配合して受胎せしめたる生直後の全仔數 1857 頭の平均性比は ♂46·56±0·7824% となり對照よりも♂率の減少を認め甲狀腺の內分泌機能の亢進又は減退が性決定の要因なりと言ひ、又 Bluhm (1932)[20] はマウスの膣及

子宮內に苛性曹達溶液注入後之れに正常雄配合せるに其產仔性比は ♂45·30% で對照比は ♂50·46% であり。之れは子宮內のアルカリ性反應が Y 精絲 Male producing よりも X 精絲 Female producing に好都合の條件を賦與するによるとの推測を下した。然しながら之れと正反對の研究結果が多くの學者によつて發表されてゐるやうである。SCHUMACHER[21] は其著に於て 0.25%$NaHCO_3$ 溶液の膣洗滌による家兎の交尾實驗 19 腹 121 匹の產仔性比は ♂80, ♀41 で♂性偏倚を來たしたる KIRSCH の實驗結果を報告してゐる。RUSSO (1909)[22] は卵細胞の組織學的研究をなし、胞體內核小體附近に存在せる好酸性物質の染色上の所見よりして、該物質の多量なる時は女性を生じ減少せるにより男性を生ずと述べ、實驗的にもレシチン注射によりて好酸性物質の增加を來たさしめ、以て女性偏倚を來たさしめ得と述べ、UNTERBERGER (1930)[23] は不妊症原因は膣酸性度の異常なる婦人に多きを認め。交媾前に重曹溶液を以て膣洗滌を行はしめ容易に妊娠せしめ、偶々其出產兒が悉く男性なりしといふ驚異的結果を發見した。此奇蹟的結果を更に追究すべく氏は更に不妊夫婦と女兒のみを分娩せる婦人に試み、53 例中孰れも男兒のみを得た。斯かる實驗に依つて氏は性の決定は膣酸性度の變動が重要なる役割を演ずるものとした。卽膣內アルカリ性反應は男性精蟲に良好なる影響を與へ、女性精蟲に對しては尙經驗に乏しきも恐らく適當なる膣內の酸性反應を呈せしむることによつて好都合なる狀況を與へるものならんとし、其目的のために膣內アルカリ性反應の保有に對しては重曹末の少量を膣內に插入するを要し、酸性反應保有のためには稀薄乳酸溶液を以て膣內を洗滌することによつて、任意に性が變換し得るならんと述へてゐる。最近鈴木氏 (1935)[24][25] は酸又はアルカリを以て實驗的 Acidosis 及び Alcalosis を惹起せしめ而して是等の廣汎なる交尾實驗の結果白鼠 Alcalosis の產仔性に及ぼす影響は一般に雄性仔數の增加を白鼠 Acidosis の產仔性に及ぼす影響は一般に雌性仔數の增加を來たしたる研究を報告し、卽ち性の決定は血液內水素イオン濃度就中生殖器に於ける組織內水素イオン濃度に重要なる要因の存することを强調し、氏の白鼠を以てせる重曹飽和溶液膣洗滌の交尾實驗に於ける實驗結果を裏書してゐる。

以上の如き諸種學說を瞥見するに議論百出の有樣であつて取捨選擇に苦しむ次第であつて、性決定要因の解決は此後の研究に大なる期待をもつものである。

要結 本實驗は供試魚としてニジマス *Salmo irideus* GIBBONS, サクラマス *Oncorhynchus masou* (BREVOORT) を使用し、酸又はアルカリ溶液の關與が產仔性に及ぼす影響に就ての研究であつて實驗の範圍では次の事實を證した。

(1) 正常受精の實驗 19 例に於て雌性產仔の百分率は悉く 50% 以下で、產仔總數 4348 尾の性比は ♀48·4%<♂51·6% となり雄性仔の過剩を見た。

(2) 酸性溶液關與の各種の受精實驗に於て產仔性に及ぼす影響は一般に雌性仔數の增加を來たし、48 例中雌性產仔の百分率 50% 以上のもの 35 例を算し、產仔總數 13268 尾の性比は ♀50·9%>♂49·1% で雌性仔の偏重を來たした。

(3) アルカリ性溶液關與の各種の受精實驗に於て產仔性に及ぼす影響は一般に雌性仔數の減少を見、47 例中雌性產仔の百分率 50% 以下のもの 43 例を占め、產仔總數 10779 尾の性比は ♀46·4%<♂53·6% で雄性仔が著しく過剩である。

(4) 酸並にアルカリ性溶液關與の雌雄兩生殖素交錯受精の實驗 16 例に於て產仔性に及ぼす影響を見るに、16 例中雌性產仔の百分率 50% 以上のもの 6 例に過ぎず。產仔總數 3416 尾の性比は ♀47·5%<♂52·5% で雄性仔の過剩を來しておる。

擱筆するに當り本實驗に際し便宜を御與へ下さつた北海道鮭鱒孵化場長半田芳男氏と、御懇篤なる御指導御校閱の勞を御執り下さつた慈惠會醫科大學寺田敎授に滿腔の敬意を表し、

種々助言を賜はり且つ貴重なる文献の貸與を御承諾下つた同大學細菌學研究室鈴木又七郎學士に深甚の謝意を表し、併せて實驗に當り虹別孵化場員の御助力を得たことに對し謹んで深謝するものである。(昭和12年10月)

文　　献

(1) Steinnach; Zbl. f. Physiologie, 24 (7), 1920 (抜冊).
(2) 市川; 動物學雜誌 48 (8, 9, 10), 1936, 805.
(3) 登倉; 日本婦人科學會雜誌 24 (5), 1929, 12.
(4) Kovacs; Amer. J. of Obst. and Gyn., 1925, 527.
(5) 都筑; 日本婦人科學會雜誌 26 (3), 1931, 94.
(6) 登倉; 日本婦人科學會雜誌 24 (5), 1929, 13.
(7) Busing, K. E.: Die Theorien über Geschlechtsverhältnis der Geborenen und die Geschlechtsbestimmung beim Menschen. 1928 (飯田; 日本婦人科學會雜誌 24 (5), 1929, 103).
(8) 吉川・田中; 日本婦人科學會雜誌 26 (3), 1931, 55～56.
(9) 筒井; 日本婦人科學雜誌 26 (3), 1931, 99.
(10) Bram, J.; Zbl. f. Gyn., (34), 1914, 1278 (抜冊).
(11) 吉川・山元; 日本學術協會報告 8 (4), 1933, 550.
(12) 登倉; 日本婦人科學會雜誌 24 (5), 1929, 14.
(13) Gutherz, S.; Arch. f. Mikrosk. Anatom., B. 79, 1912.
(14) 飯田; 日本婦人科學會雜誌 26 (3), 1931, 113.
(15) Wymer, T.; Inaug.-Diss., München, 1913, Referat in Zbl. f. Gyn., 1914, 611, (稻葉; 日本婦人科學會雜誌 26 (3), 1931, 115).
(16) Schöner, O.; Zbl. f. Gyn., (1), 1928, 82.
(17) 登倉; 日本婦人科學會雜誌 24 (5), 1929, 15.
(18) 稻葉; 日本婦人科學會雜誌 26 (3), 1931, 118.
(19) 山脇; 日本畜産學會報 8 (3), 1936, 287.
(20) Bluhm, A.; Zs. f. ind. Abst. u. Vererb., 62, 1932, 85～89.
(21) Schumacher, P.H.: Theorie und Praxis der Willkürlichen Geschlechtsbestimmung. 398.
(22) Russo, A.; Studien über die Bestimmung des Weiblichen Geschlechts. 1909.
(23) Unterberger, F.: Deut. Med. Wochenschrift, 56 (8), 1930, 305～307.
(24) 鈴木; 東京醫事新誌, (2940), 1935, 26.
(25) 鈴木; 臨牀産科婦人科 10 (12), 1935, 1142.

抄　　錄

遠洋プランクトン分布の不均一性

A. C., Hardy: Observations on the uneven distribution of oceanic plankton. Discovery Reports. 11, 1936, 511～538.

沿岸區域では種々の擾亂原因の爲めにプランクトンの分布は平等でないが、遠洋では環境諸要因の變化少き爲め分布は均一であるといふ假說は V. Hensen を始めとする Kiel 學派の提出せる處である。A.C. Hardy は“Discovery”及び“William Scoresby”兩船で Plankton-recorder を用ひて熱帶から南極洋に亙り 2300 浬の採集した結果に依り、E. Haeckel の見解に贊成せざるを得なくなつた。從來の諸採集地點が互に隔絶してゐたが、“Recorder”を用ひた爲に 數百浬を連續的採集し得た點が、其結論を重からしめる。卽ち各種のプランクトンは集群區域(Patch)を形成し、集群區域を横切つた場合には豐富に採集される種屬も、其を出れば殆ど認められぬ。斯る量的の變動は著しいものである。變動の型は海區に依り又種屬に應じて差がある。然し變動經過はリズムが認められる。各種屬固有のリズムの發生は鉛直運動範圍の 差に因り、海區別の差異は 下層海流の 狀況に因る。卽ち、Hardy の說く“Dynamic principle”で說明し得る。　　(相 川 廣 秋)

南ヂオルヂヤ鯨漁場のプランクトン

Hardy, A. C.: The plankton of the South Georgia whaling grounds and adjasent waters, 1926—1927. Discovery Reports, 11, 1935, 1～456.

South Georgia 近海のプランクトンに關する綜合的報告で、植物並に動物プランクトンの分布に就き幾多重要なる報告がある。Part 1 に於て一般的注意研究方法及び本海區の水理的狀況を述べ、Part II に於て植物プランクトンを報告してゐる。燐酸鹽分布と植物プランクトン量的分布の明瞭な相關を明にし、鉛直分布に於ては *Coscinodiscus bouvet* に於て顯著な日日移動を報告してゐるが、植物プランクトン中日々鉛直移動をなすものとしては初の例である。Parts III 並に IV に於ては各種動物プランクトンの水平並に鉛直分布を精述してある。Part. V に於ては前述せる諸資料を基として、第一に鯨漁場が *Euphansia superba* の分布と一致し、植物プランクトンの僅少な且つ燐酸鹽の豐富な區域に當る點を明にし、鯨漁場の 搜索に 生物的特性と共に 化學的性狀も顧慮すべきを述べ、更に豐富な 資料に依り、“Exclusion theory”を擴充發展せしめた。最後に鉛直移動の範圍並に時間的變化の原因として植物プランクトンの排他的影響を擧げ、之が下層海流と共に動物プランクトンの集群(Patch)形成せしめる原因であるとみ、“Dynamic theory”を樹てて形成の經過を說明した。　　(相 川 廣 秋)

パタゴニヤ地方の沿岸魚

Norman, J. R.: Coast fishes. Part II, The Patagonian region (including the Straits of Mangellan and the Falkland Islands), Discovery Reports 16. pp. 1～150, pls. I～V.

Discovery committee の所屬船が、採集せる沿岸魚は 3000 個, 84 種で、其內 14 の新種があり又 Nation 調査探檢でも採集されなかつたもの 15 種が含まれてゐる。元來 Patagonia 海區の魚は古くは 1771 年 Bougainville が“Boudeuse”及び“Etoile”兩號の 航海に Falkland で觀察せるものを嚆矢とし、又 1772～1775 年の航海で Cap. Cook が Tierra del Fuego で魚を採集した。其後は“Beagle”號 (1832～'36), “Erebus”及び“Terror”兩號 (1839～'43), “Nassan”號 (1866～'69), “Hassler”

號 (1871～'72), "Challenger" 號 (1872～'76), "Gazelle" 號 (1874～'76), "Alert 號 (1878～'80), "Albatross" 號 (1887～'88), "Belgica" 號 (1897～'99), "Antarctic" 號 (1902～'04), "Scotia" 號 (1908～'10) 及び "Pourquois Pas?" 號 (1908～10) 等の主なる調査船が夫々魚の調査をしてゐる。斯くて本海區から知られた魚は全部で 128 種に及んでゐる。其内の 65% (84 種) を Discovery 號が採集し得た譯である。本海區の魚は 3 群に分けられる。

(1) Argentina 及び Chile 群は全體の 105 種を占め、溫帶及び亞南極海區にみられるもの、(2) Cosmopolitic な魚群で *Myxine, Squalus, Raja, Clupea, Merluccius, Micromesistius* 等があり、兩帶性 (Bizonal) のものが多い。卽ち南半球の *Myxine australis* は北半球の *M. glutinosa, Squalus lebruni* は *S. acanthias* に、*Raja flavirostris* は *R. batis* に、*R. doello-juradoi* は *R. radiata* に、*Clupea fuegensis* は *C. harengus* に、*C. arctuatus* は *C. sprattus* に、*Merluccius hubbsi* は *M. merluccius* に、*Micromesistius australis* は *M. poutassou* に夫々近似し、南北兩半球の溫帶區域の魚群の交代が近年起つたものとも云へるし、又此等の魚が熱帶の下層では現在でも觀られる場合がある故、熱帶海區を越へる途がない譯でもない。最後に (3) 南極又は亞南極海魚群は種類は少く、*Murænolepis orangiensis, Harpagifer bispinus Dlucætes fimbriatus Phucocætes latitans, Corossostomus chilensis, Pogonolycus elegans Notothenia guntheri* 等が代表的のものである。

他に種の記載及び分類を爲してある。本書に於て新種として記されたものは次の如きものである。

Raja macrovialana, R. multispinis, R. scaphiops, R. albomaculata, R. griseocauda, Micromesistins australis, Cheilodactylus bergi, Notothenia macrophthalma, N. guntheri, Pogonolycus elegans, Maynea brevis, Melanostigma microphthalmus, Lycodapus, australis, Palinurichthys griseolineatus.

(相川廣秋)

南極海の珪藻プランクトン

HENDEY, N. I.: The plankton diatom of the southern seas. Discovery Reports **16**, pp. 151～364.

各觀測點の定性調査結果を述べ、分類を爲し、各種の記載を爲してゐる。地理的分布に於ては、水理的特性の變化と相應じて、熱帶溫水系の外洋及び沿岸群と極海冷水系の外洋及び沿岸の 4 群が認められ、陰寒兩域の境は南緯 44 度の Antarctic convergence で、其より南で硅藻が著しく豐富になる。(1) 溫水系外洋群では種の數は大であるが個體は少く、且つ珪酸殻が薄い。指標種として *Hemidiscus, Asterolampra, Fragilaria striatula, Melosira sulcata, Planktoniella sol* 等が擧げられる。(2) 溫水系沿岸群では、大型で球狀に發達した圓筒狀硅藻種、體積の增大した圓盤狀硅藻群及び殻の薄い *Rhizosolenia* 型硅藻が多い。(3) 冷水系外洋種には圓盤狀硅藻種は少く、帶狀連鎖硅藻種が多い。*Corethron-Chætoceros* 群とか *Fragilariopsis-Nitzschia* 群とが代表的である。(4) 冷水系沿岸群には *Coscinodiscus bouvet, Corethron criophilum, Nitzschia seriata* 等が多い。

又鯨の體表に皮膜を造る硅藻は外洋種が少く沿岸種で然も底棲又は定着性の種が多い。氷塊中の硅藻には外洋性の純プランクトン多く、北極海の氷塊中の硅藻と相異してゐる。從つて氷塊の起源が違つてゐる譯である。尙氷塊の生物調査では內陸性の淡水の存在を立確すべき何物も認められぬ。

本書に於て重視すべきものは硅藻の "種" に對する見解である。硅藻群の特性は棲息海區の物理的及び化學的特性と緊密な相關があり、特に形狀及び大小に於ては外圍に著しく支配されてゐる點を重要視し、種の分類には殻面の模樣の如き定常的な形質を基準とすべきで、修飾され易い可變的形質を用ふ可きでないとし、"種" と從來考へるよりも彈力ある抱容性に富んだものとしてゐる。卽ち、"種" を一

の様相組織 (Phase system) とみ、外圍と時期の變化に應じて同一の種が異る様相 (Phase) を現すものと考へてゐる。例へば *Rhizosolenia hiemalis* は *R. hebetata* の冷水系様相 (*hiemalis* phase) とし、*R. semispina* は溫水系様相 (*semispina* phase) と考へて、何れも *R. hebetata* の內に入れた。之と同様に、*Rhiz. alata* の基本相から外圍に應じて現れる *gracillima* 相及び *indica* 相を溫水系様相とし又 *inermis* 相は冷水系様相として、何れも一種としてゐる。又、*Corethron* 屬の內では *criophilum* 相) の冷水系様相を基として、*hispidium* 及び *pelagicum* の溫水系様相と、*hystrix* 及び *inerme* の冷水系の 2 様相を分けて、種の區別を撤廢してゐる。

從つて種の記載には時と場所の特性を明記し、圖を入れるか又は一致した様相を記載した文獻を擧げる必要ありとしてゐる。 (相 川 廣 秋)

南極海大型動物プランクトンの季節的循環象

Mackintosh, N. A.: The seasonal circulation of the Antarctic macroplankton. Discovery Reports 16, pp. 365～412.

運動力が微弱で且つ海流に依り受動的に移動せしめられるゝに過ぎぬプランクトンが、一定の海區又は緯度に應じて定常的な特性を示し得る原因に就いては二三の說明が下されてゐた。南極海の大型プランクトン鉛直分布を西經 80 度線に沿ふて施行した結果、極海流で北の低緯度に運ばれたプランクトンは冬季 (七、八月) (十二月一月) に下層に沈み、南流する中層暖流に運ばれる。夏季には再び表層に現れる爲めに深さ 400～600 米、南北に數百浬の一大循環移動をする結果となり、極海固有の生物群は其特性を失はずに持續され得る譯である。各種の動物プランクトンに於ても又他の區域に於ても略々同一の傾向が認められる故、此の現象は廣く南極海區に起るものと斷定された。 (相 川 廣 秋)

亞南極海の指標種としての *Rhizosolenia curvata* ZACHARIAS.

Hart, T. J.: *Rhizosolenia curvata* Zacharias, an indicator species in Southern Ocean, Discovery Reports 16, pp. 413～446.

R. polydactyla と共に *R. curvata* は亞南極海區冷水塊の指標種であるが、特に *R. curvata* は量も多くて特に適してゐる。Antarctic convergence は季節風其他の擾亂原因で移動するが、完全に之と行動を共にしてゐる。然も本種が狹い亞南極帶の冷水域に分布を極限されてゐる理由は水溫と共に形狀及び大さに變化が生じて、浮游力に增減を生じる結果は、鉛直運動を起すことになる。下層及び上層の流向が違ふ爲めに冷水塊の小範圍內で循環現象を呈示して、好く特定水塊內に分布を極限し得る結果となるものである。卽ち、本種は高溫水塊に向つて大きくなつて浮游が減じ、冷水域に向つて小さくなつて上昇力が增加する。中層の南流と表層の北流が本種の循環を進めてゐる。 (相 川 廣 秋)

ヒューロン・ミシガン兩湖に於けるスヾキの人工增殖と關聯しての增産

Hile, R: The increase in the abundance of the yellow pike perch, *Stizostedion vitreum* (Mitchill), in Lakes Huron and Michigan, in relation to the artificial propagation of the species. Trans. Amer, Fisch. Soc., 66. (1936)., 143～159.

ミシガン州のヒューロン湖とミシガン湖に於ける 4 漁場、卽ち Saginaw 灣、ヒューロン湖南部 (Port Huron 附近)、Green 灣及びミシガン湖南部 (Arcadia の南部の全水域) に於けるスヾキ (Yellow pike-perch) について、漁業者の就漁狀況に關する報告と、Michigan Department of Conservation の稚魚移殖數、其の他本問題に必要なる記錄とを利用して、1929 年以後の同魚群體の消長と稚魚移殖の之に及

す影響とを知らうとつとめた。魚群體の消長、卽ち漁獲の對照となる魚の多寡は、單位漁獲努力に依る漁獲高（單位漁獲高）で知り得るが、幾種もの漁具が使はれる現在の場合には、單位漁獲努力が漁具に依つて異なるに依り、結果を一纏にする爲、漁具別に取扱つた期間の平均の單位漁獲量を出し、之に年々の漁獲努力量を乘じて總ての漁具について合計したものに對する其の年の總漁獲の百分率を求め、之に依つて魚群體の多寡を測つた。斯くして得た所の魚群體の消長は總漁獲高の增減と大體に於て一致する事を見出した。次に移殖された稚魚が法律上の制限體長に達するには、5 ヶ年を要する事が水產局の記錄から決定されたので移殖された稚魚の數に 5 年後の漁獲高を對比して、人工增殖は魚群體の多寡に大した影響の無い事を示した。（黑 木 榮 一）

青森縣尾駿湖に洄游する鰊に關する生物學的調査

KOKUBO, S. and T. TEZUKA: A brief observation on the biology of herring (*Clupea pallasii* C. & V.) which migrates into Lake Obuchi, a brackish lake in Aomori Prefecture, Japan. Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 4 Ser. Biol., 12 (4), pp. 639～670, 1938.

涸沼の鰊が特有の一群である事は興味深い事實であるが、又青森縣尾駿湖に洄游するものも特別の群に屬するものゝ樣であるので、著者等は之が果して獨立群か否か、該湖に產卵するか等の問題解決及び青森灣の鰊との比較等の爲めに尾駿鰊に對する生物學的研究と其の環境に對する研究を行つてゐる尾駿湖の材料は 1936 年十二月から '37 年一月に涉つて捕獲した 82 尾、比較の淺蟲鰊は 1935 年に東北帝大淺蟲臨海實驗場附近で採集されたものである。(1) 總體長 T (2) 尾鰭を除く體長 (3) 尾長 (4) 性 (5) 背鰭長 (D) (6) D/T (7) 頭長 (H) (8) H/T (9) 體重 (W) (10) 卵巢の重さ (WO) (11) WO/W (12) 鱗に據る年齡 (13) 稜鱗數等に就て測定し、$M_1M_2 \geqq 3\sqrt{P.E._1{}^2 + P.E._2{}^2}$ を比較の標準としてゐる。其の結果を表示すれば:—

	尾 駿 鰊	淺 蟲 鰊
(1)	25·5～35·0 cm ; 平均 29·9 cm	24·3～29·4 cm ; 平均 27·9 cm
(6)	$D/T \times 100 = 118\,7 \pm 5·2$	111.2±4·6
(8)	$H/T = 182 \pm 4·8$	200±3·7
(12)	三・四年魚が大部分（70%）で中にも三年魚が最も多い。	四年魚が大部分
(13)	6～12 ; 平均 11·40±0·748	10～13 ; 平均 10·64±0·639

(8) の場合は尾駿及び淺蟲のものとの平均値の差 ($M_1 - M_2$) は $\sqrt{P.E_1{}^2 + P.E_2{}^2}$ の約 35 倍、(13) の場合は約 9 倍で兩群は明かに別群である。尙 (8) の特長は產地が北方から南方に進むに從つて減少する傾向を有するものであり、(13) の特長は南方のもの程稜鱗數を增す傾向を有するものである。

（久保伊津男）

養鯉の新しい方法

WIELENBACH, E. P.: Neue Wege der Karpfen Züchtung. Arbeiten aus der Biologischen Versuchsanstalt München, (150), 1938, 1～19.

著者は主として鯉の生長增加について述べて居る。鯉の生長增加はその遺傳素質に基いて居り、養殖には之等の點より考察を進めねばならない。其の素質として、餌料のよき利用、餌料の探索を早めること、嗜好に適する餌料の選擇、冷溫惡天候に於ける餌料利用の特殊性、充實せる餌料利用能力等の點をあげ、產卵魚の選擇に於ては成長を左右する之等の遺傳素質を有するか否かを見出さぬばならない。こ

れを見出すは非常に困難なるにより生長のよいものを之等の素質を有するものとして子孫もくりかへし選擇して行くことによりその素質を見出し得る。之等の困難に對し準備工作として、次の範圍について述べて居る。1. 標識の附着：之れは産卵魚の選擇と生長比較の必要から從來の鰭の切斷法でなく鋼鐵製の針によつて脊鰭或は臀鰭の主要鰭條の根元を兩側より結びつける。錆が生ずるので時々之れを取換へる。この方法で2歳魚 95%, 産卵魚 99·5% の成績を示して居る。2. 産卵魚の配合；遺傳質研究の爲には人工受精に依らねばならない。人工受精は雌が産卵運動を初めてから充分に成熟せる卵を取り別に成熟せる精を少量皿或は茶碗の如き容器に取り、少量の水を加へて攪拌し卵を加へ少し振盪すれば容器の底に卵は附着する。而して同溫度の水で新しく交換する。使用する精は冷溫にて約7日間使用出來且つ冷溫に貯藏せる精による稚魚は發育がよい。之の方法は精の無駄をはぶき、雄の遺傳素質の試驗を廣く行ふことが出來る。採卵を早める爲にはホルモンの注射は不適當で未だ産卵期に達しない雌を狹い池に入れ、之れに充分成熟せる雄1尾を入れ産卵を早めて採卵を早めた。人工受精による孵化率は非常に良好である。人工受精による雜種試驗として Schlei と鯉とによる雜種について述べて居る。3. 業績の採價；遺傳素質と外界の影響により一定せる生長率が現はれて來ない。放養時に於ける少しの體重差が試驗後の生長に差を現はす爲めに外界の影響を出來るだけ少なくしなければならない。著者の實驗結果では放養時の各魚群の體重差 100 gr の正常な生長差は 250 gr であつたと。 （佐久間今朝四）

白魚の卵に於ける收縮運動

YAMAMOTO, T.: Contractile movement of the egg of a bony fish, *Salaux microdon*. Proc Imp. Acad., 14 (4).

硬骨魚類の卵黄部に發生の或時期に於て週期的な收縮運動が見られる事は既に知られてゐる。著者は霞ケ浦産の白魚の卵に就て觀察した。觀察は人工受精の直後から開始され其の結果に依ると該律動は水溫 19～20°C に於て受精後約8時間胚胞期に至つて始めて現れ、波は動物極から起り植物極へ移行し發生が進むに從つて活發の度を增す。胚胞膜が卵黄の殆んど半を覆つた時期に於ける週期は約 8 秒である。germ ring が形成される時期に成ると其の ring の下部に一種特有の帶狀部とむき出しの卵黄部の二部分を生じ、此のむき出しの卵黄部のみが收縮運動を經續する。帶狀部が發展するに從つて、むき出しの卵黄部は次第に縮少されて行き遂には交互に見え隱れして律動が續けられるが、卵黄部が胚胞膜に依つて全く覆はれると、も早や此の週期運動は見られなくなる。但し此の收縮運動は常に卵黄部だけに起つて胚胞膜に及ばない事は特記すべき事で此の點金魚の卵の場合に類似してゐて、メダカの卵の場合と異る。受精に依つて卵黄を取卷いてゐる細胞質が動物極に移行して胚盤を形成した後も發生の初期には未だ卵黄の周圍に原形質の薄層が殘されるものであるから此の部分が該收縮運動に對して基本的な關係を有するらしい事は考へられるのであるが詳細な報告は他日に讓る。 （久保伊津男）

冷藏カキの細菌學的研究

TANIKAWA, E.: Recherches bactèriologiques sur les chair d'huîtres rèfrigérées aux basses température. Zentbl. Bakt. etc., 97, 1937, 133～147.

著者はカキを 5°C, 0°C 及び −5°C の各溫度に夫れ夫れ放置した場合の細菌數の增減を研究し、5°C に於ては時日の經過と共に著しく細菌數が增加するが 0°C に於ては僅かに增加するだけであり、−5°C の場合には減少することを見た。更に 5°C 及び 0°C に於けるものから細菌を分離し、前者から 6 種, 9 株を、後者から 3 種, 4 株の細菌を得、之等の細菌を 5°C, 0°C 及び −5°C に於て培養すると 5°C に

於ては何れも著しく增殖するが、0°C に於ては極く僅かに增殖するのみで、—5°C に於ては死滅する。又別に之等の細菌をカキ肉に移殖して前記の如く 3 種の溫度に放置し 1 週間後に揮發性鹽基の量を測定した處、—5°C に於ては殆んど增加しないが 0°C に於ては僅かに增加し、5°C の場合には更に多く生ずることを見た。分離した細菌は次の如くである。——*Achromobacter sinosum, Ach. ambiguum, Ach. multistriatum, Ach. hyalinum, Ach. superficialis, Flavobacterium brevis, Micrococcus candidus, Pseudomonas fluorescens.* （木 俣 正 夫）

魚類の鹽藏に醱酵用炭水化物の應用

Westenberg, J.: Over het toepassen van gisting bij het zouten von visch. Mededeeling No. 2, Instituut voor de Zeevisscherij te Batavia, 1938, 148～161.

魚類鹽藏中に鹽漬用水 (Pickling brine) は蛋白質の分解等の物理化學的作用によつて微酸性 (pH＝5～6) となる。然るに用鹽量が少い場合には殆んど酸性とならないで腐敗する。若し少量の糖類を添加すれば此の砂糖の醱酵によつて鹽漬用水は酸性となり、魚類を長く貯藏することが出來る。併し著者の研究によると砂糖を添加した爲めに貯藏に堪へる樣になるのは一般に考へられる樣に酸性になる爲めではなくて、(細菌が發育しない程强い酸性とはならない)、寧ろ砂糖の分解の爲め生じた何等かの影響によるのであると。 （木 俣 正 夫）

魚類の蓄積脂肪の組成に影響する要素

Lovern, J. A.: Factors influencing the composition of the depot fat of fishes. Biochem. J., **32** (7), 1938, 1214～1224.

著者は魚類の蓄積脂肪の組成に對する食物，水溫及び水の鹽分の影響を見る爲め鰻 (*Anguilla vulgaris*) を用ひて實驗した。第一に 23°C の海水，23°C の淡水及び 14°C の淡水に鰻 (30～35 cm) 30 匹宛を入れ、食物として殼を剝いだイガイ (*Mytilus edulis*) (脂肪含量約 1.1%) を與へて 6 1/2 ヶ月飼育し、第二に 14°C の海水，23°C の淡水，14°C の淡水に鰻 (50～55 cm) 25 匹宛を入れ、食物としては淡水飼育のものには鰊鮮肉 (脂肪約 20·7%)、海水飼育のものにはイガイを與へた。

斯くして飼養せる前後に於て各々の體重，體長と脂肪含量との關係及び蓄積脂肪の脂肪酸を分析し、其結果をイガイの lipoid の脂肪酸の組成と比較し、且つ鰻脂肪と鰊脂肪とを混合したものの脂肪酸組成と比較して次の樣に云つて居る。食物としてイガイを與へた場合には蓄積脂肪は何等影響を受けないが、鰊を食物とした場合には鰊脂肪に近い性質のものに變化する。著者は魚類の蓄積脂肪の脂肪組成が其食物の脂肪酸組成に接近するには多量の食物を攝取することが必要であり、食物脂肪が蓄積脂肪中に貯藏された場合には、其蓄積脂肪の組成は何時も一樣ではない。新しく貯藏された脂肪は以前から殘つて居た脂肪より一層容易に利用されるものであらうと云つて居る。水溫の影響は僅かであつて低溫に飼育したものの脂肪は暖溫に飼育せるものに比して C_{16}, C_{18} 及び C_{20} 酸の不飽和度が少しく高い。鹽分の影響は此實驗に於ては判明して居ない。 （安 藤 貞）

海藻中のアミノ酸

Mazur, A. and H.T. Clarke: The amino acid of certain marine alga. J. Biol. Chem., **123**, 1938, 729～740.

本研究は色々の植物の化學成分の性質と系統發生學的に見た其等の地位との間に何等かの相關々係があるかどうかを確めるための豫備的研究である。

次の 4 種類の海藻に就いて次のことを見た。即ち最も低級原始的綠藻 *Ulva lacutuca* はメチオニン，リヂン及びチロシンを缺き、次に褐藻 *Laminaria* はリヂンとメチオニンとを缺き、高級な褐藻 *Sargassum* と紅藻 *Chondrus cripus* とはメチオニン以外の總てのアミノ酸を含んでゐた。又比較のため淡水産の藍藻 *Phormidium* 及び高等植物なる羊齒類 *Osmunda claytoniana* に就いて研究したるに前者にはリヂンとシスチンが存在せず、後者には上述の如き下等植物には存在しないアミノ酸の全部を含んでゐたと。更に上述の各供試物の採集地，採取保存方法，調製法を精しく擧げ、且つ全アミノ酸の分離定量法を述べてゐる。 (田 代 敏 男)

クライス法の改良法

WALTERS, W. P., et al.: An improved Kreis test. J. Soc. Chem. Ind., **57**, 1938,53.

TAFFEL & REVIS (J. Soc. Chem. Ind., **50**, 1931, 87) によりクライス法 (Chem.-Ztg., **23**, 1902, 802) の改良が企圖されたが、尙此も反應相が 2 層（油層−水溶液層）よりなり、比色に際し水溶液層を分別する手數を要し、又呈色物質が其の實驗條件により兩層への分配率に差を生じ、更に此の呈色反應は餘り敏感でない。著者等は呈色反應が鋭敏にして、反應が單一の層に行はれるやうな方法を研究した。

試藥 (I):——A. R. アミール・アセテート (II) に 0.5% (*w/v*) の A. R. フロログルシノールを溶解す。(III):——*A* g の A. R. 三鹽化醋酸を 0.382 *A* cc の (II) に溶解す。(IV):——(III) を (II) にて 2 倍に稀釋し使用に際し氷冷す。此等は褐色壜に貯藏すれば 6 週間は充分使用に耐へる。方法 3 cc の油脂を試驗管にとり、(I) を 1 cc 加へ 1 分間强く震盪し、次に 2 cc の (III) を加へ、45(±0.1)°C の湯煎中にて 15 分間震盪す。之を (III) 10 cc にて稀釋し、其の色の强さをティント・メーターにて讀む。此の讀み *R*, 槽の厚さ *l*, 最終の反應 1 cc 中の油脂の瓦數 *C* より，$T=R/lc$ により酸敗の程度を表はしてゐる。 (高 橋 豐 雄)

腸詰のネトより分離せる酵母に就て

MRAK, E. M. and L. BONAR: A note on yeast obtained from slimy sausage. Food Research, **3** (6), 615, 1938.

ウヰンナーソーセヰヂは微生物の發育により屢々其表面が粘稠性酵母狀のネトで覆はれる事がある。著者等は此等の腸詰のネトを顯微鏡檢査し何れの試料中にも常に酵母と種々の細菌が混在して居る事を見、此等の中滅菌腸詰に接種してネトを生ずる酵母 1 種を分離した。其の形態及び生理學的性質を研究したるに此の酵母は *Debaryomyces Guilliermondii*, *D. membranefaciens*, *D. Guilliermondii var. nova zeelandicus* の何れにも近似して居り、此の 3 者の中の一と考へられるが、其の醱酵性質から見て恐らく後者であらうと思はれる。此の酵母の腸詰の場合に於ける發育溫度は 4°～31°C であつて、至適溫度は 10°～28°C である。又此の酵母は高度の耐鹽性を有し、麥芽汁中では食鹽が 20% 含まれてゐる場合でも發育し得る。 (野 中 順 三 九)

日本水產學會誌

第七卷 第一—六號

昭和十三年五月—昭和十四年三月

日本水產學會

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 7. Nos. 1—6

May, 1938—March, 1939

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

目　　次

		頁
Drying of the Frozen and Melted Fish.	Akasi Hasebe	1
駿河灣東北隅淡島大謀網附近の海況に就て（續報 IV）流動による下層水溫の著しい變化　淡島附近と其の沖合の流動との關係	木村喜之助	4
對馬海流の流域に於ける水溫の相關關係に就て	岡本五郎三	17
標識放流試驗より推定せる北洋產鮭鱒屬魚群の洄游速度及びベニマスの Stock に就て	佐藤六治	21
ハマグリの鰓の纖毛運動と溫度との關係	井上明	24
フノリの粘質物に關する研究（第五報）	青木克	25
フィッシュミールに關する研究（第二報）鰮油の變色と吸着劑との關係	大谷武夫 野中順三九	27
Studies on the Deep-Sea Fishes in Japan. IX. Description of a New Gadid Fish.	Kiyomatsu Matsubara	61
Relation between Autolytic and Bacterial Agencies in the Decomposition of the Muscle of Some Aquatic Animals.	Masao Kimata	63
鯨胎兒に關する統計的研究 II. 南氷洋座頭鯨	松浦義雄	72
カツヲの漁獲の相關に就て	宇田道隆	75
魚類の年齡查定（豫報 I）	相川廣秋 加藤益夫	79
魚類の年齡查定（豫報 II）	相川廣秋 加藤益夫	89
人工孵化鮎の池中飼育（豫報）	片岡直方	96
新潟縣三面川に於けるサケの漁獲と二・三の氣象要因との關係に就て	久保伊津男	101
魚體の各部に含有する油脂の性狀に就て（第一報）	深山義道 小坂部勇	105
魚體の各部に含有する油脂の性狀に就て（第二報）	深山義道 小坂部勇	107
凍結溫度が鱈肉の乾燥速度に及ぼす影響	長谷部明石	109
フィッシュミールに關する研究（第三報）燻烟及木タールの魚油酸化防止力	大谷武夫	111
餌料蛋白の量と魚體蛋白の增生量との關係 I. 餌料の熱量價一定にして榮養比の異る場合	右田正男 花岡資	115
ベーリング海產スケトウダラの肝臟油に就て	武井友七 小林節子	119
鹽素定量に基く海水の鹽分計算法の簡易化	渡邊信雄	122
Studies on the Deep-Sea Fishes of Japan. X. On a New Fish, *Notacanthus fascidens* belong to Heteromi with Special Reference to its Variations.	Kiyomatsu Matsubara	131

On a Substance which is contained in Green Algæ and induces Spawning Action of the Male Oyster (Preliminary Note).	Itirô Miyazaki	137
Studies of the Sulphate Reducing Bacteria, Isolated from the Black Bottom-mud of Brackish Waters. I.	Masao Kimata	139
但馬のスルメイカの漁況	成澤不二男 家久了	144
瀬戸内海に於ける鯛の漁況	田内森三郎 三善清旭	147
廣島に揚がる眞鯛の系統に關する一研究	三善清旭	149
眞鯛の系統に關する研究 II. 和歌山縣及び德島縣産鯛と瀬戸內海産鯛との比較	海老名謙一	151
網絲の伸長の荷重時間	安田秀明	155
冷凍に依る魚肉の熱傳導度の變化 II.	小川朋次郎	163
魚肉の一方向の冷凍 I.	岡田光世	165
フノリの粘質物に關する研究（第六報）	青木克	168
餌料蛋白の量と魚體蛋白の增生量との關係 II. 餌料の組成を一定にし給與量を變へた場合	右田正男 花岡資	171
田邊灣の底棲群衆の豫察研究	宮地傳三郎	176
ユウシホガヒ *Tellina juvenilis* Hanley の發生に就て	宮崎一老	179
キヌマトイガヒ *Hiatella orientalis* (Yokoyama) の發生に就て	宮崎一老	183
Short-Period Temperature Variations in the Coastal Summer Water Observed by a Resistance Thermometer.	Naoiti Inoue	191
罐詰用ブリキ板の厚さの不均一性に就て（續報）コールド・リダクション・プレートに就て	富桝建造 塙幹仁	198
楕圓罐用ダイヤル檢罐器	富桝建造 池田堌一	203
カムサッカ東海岸に於ける鮭鱒來游に及ぼす氣象・海況の影響	宮崎千	207
古網地の目合と抗張力	安田秀明	213
フィッシュミールに關する研究（第四報）木タールの魚油酸化防止力	大谷武夫 安藤貞 薄井與兵衞	217
餌料蛋白の量と體蛋白の增生量との關係 III. 餌料蛋白の經濟的給與量の決定	右田正男 花岡資	220
トマトサージンの罐詰に於ける魚體の色と其鮮度	川口武男 小林隆太郎 山田忠男	227
海藻の生育深度に關する研究	殖田三郎 岡田喜一	229
マイワシの鰓耙に就て	酒向昇	237
Direct Determination of Salinity of Sea Water from Chlorine Titration.	Mituyo Okada and Tomozirô Ogawa	251
Some Notes on the Cross-fertilization of Japanese Oysters.	Itirô Miyazaki	257
カムサツカ東海岸に於けるベニマス脂肪含有量の季節的變化	谷正二 袖山禮二	262

サンマ漁の漁獲强度に就て　田内森三郎　265
東北海區に於ける流網による漁獲サンマの組成（豫報 V）　宇野道夫　269
溯河鮭のストックに關する研究 II. 再び三面川より得たる材料に就て　久保伊津男　271
北海道に於ける沿岸漁獲高の相互關係　久保伊津男　276
水中に溶存する化學物質の魚介類に及ぼす影響（第 1 報）　大谷武夫・薄井與兵衛・木俣正夫・石川龜好　281
餌料蛋白の量と魚體蛋白の增生量との關係 IV. 二三の給餌條件が魚體蛋白の增生量に及ぼす影響　右田正男・花岡資　288
茨城縣產マイワシの生殖腺に就て（第 1 報）　酒向昇　297
松川浦の湖沼學的研究 特にアマノリ養殖場と榮養鹽類分布との關係　和田憲夫　302
The Nature of the Fishing Net and its Application to the Broad Break of the Net. IV.　Yositada Takenouti　313
A New Spiny Lobster, *Puerulus gracilis*.　Ituo Kubo　316
鰮大謀網・落網の模型的研究 V. 潮流に依る網の變形と沈子の重量とに就て　宮本秀明　319
小湊灣に於て漁獲されたアヂの漁具別・漁場別による組成（豫報）　岡部五郎　324
カムサッカ沿岸で漁獲された白鮭の系統に關する一研究　三善清旭　327
魚肉の一方向の冷凍 II.　岡田光世　329
鮪油脂肪酸の鮪油漬罐詰用罐內面塗料に及ぼす影響　深山義道・松本政典・阿部敏郎・照山守三　335
鮪の鹽藏に就て　長谷川漸成　339
電解質が淡水產植物性プランクトン (*Scenedesmus obliquus* Chodat & Artari) の沈澱に及ぼす影響　松平近義　342
乳酸及び重曹が鱒類の仔魚の性比に及ぼす影響に就て　田中林藏　345

綜　述

鯨　松浦義雄　30
北洋產鮭鱒屬魚類の分布及習性に就て（第一報）　佐藤六治　239

抄　錄

頁
海產腹足類の金屬成分……186
生物組織中の鐵の定量 O-フェナントロリンの利用……186
哺乳類，鳥類，魚類及び甲殼類の筋肉蛋白ミオシンの組成……187
海藻中の血液凝固抑制物質……187
Hamatococcus pluvialis のカロチノイドに就て……187
魚及び魚製品中のヴィタミン B_6 に就いて……188
植物組織中の結合せるアスコルビン酸……188
アオウミガメの脂肪……189
ニシン油の組成の季節による變化……189
カキの腸內から分離した大腸菌屬に關する研究……190
スネリウス號蘭領東印度探檢の際の生物調査記錄……190

遠洋プランクトンの分布の不均一性……358
南ヂオルヂヤ鯨漁場のプランクトン……358
パタゴニヤ地方の沿岸魚……358
南極海の硅藻プランクトン……359
南極海大型動物プランクトンの季節的循環現象360
亞南極海の指標種としての *Rhizosolenia curvata* ZACHARIAS ……360
ヒユーロン・ミシンガン兩湖に於けるスヾキの人工增殖と關聯しその增產……360
青森縣尾駁湖に泅游する鰊に關する生物學的研究……361
養鯉の新しい方法……361
白魚の卵に於ける收縮運動……362
冷藏カキの細菌學的研究……362
魚類の鹽藏に醱酵用炭水化物の應用……363
魚類の蓄積脂肪の組成に影響する要素……363
海藻中のアミノ酸……363
クライス法の改良法……364
腸詰のネトより分離せる酵母に就て……364

雜 錄

σ_t 及 $10^5\frac{\sigma_t 10^{-3}}{1+\sigma_t 10^{-3}}$ の計算圖表 (a, b) ……125

記 事

127～130, 305～312.

CONTENTS

Page

Drying of the Frozen and Melted Fish. ——*Akasi* HASEBE 1

Hydrographical Observation near Awasima Isle at the Northeastern End of Surugà Bay. (Further Note IV). ——*Kinosuke* KIMURA 4

Correlations among the Water Temperatures at Several Localities along the Tusima Current. ——*Gorozô* OKAMOTO 17

On the Migratory Speed of Salmon and the Stock of Red Salmon Calculated by the Tagging Experiments in Northern North Pacific. ——*Rokuzi* SATÔ 21

On the Ciliary Movement on the Gills of *Meretrix meretrix* (LINNÉ) in Relation to Temperature. ——*Akirá* INOUE 24

Studies on the Mucous Substance of *Gloiopeltis*. V. ——*Katu* AOKI 25

Studies on the Sardine Meal. II. The Change of Colour of Sardine Oil in Relation to the Absorbents. ——*Takeo* ÔYA and *Zyunsaku* NONAKA 27

Studies on the Deep-Sea Fishes of Japan. IX. Description of a New Gadid Fish. ——*Kiyomatsu* MATUBARA 61

Relation between Autolytic and Bacterial Agencies in the Decomposition of the Muscle of Some Aquatic Animals. ——*Masao* KIMATA 63

Statistical Studies of the Whale Foetuses. II. Humpback Whale in the Antarctic. ——*Yoshio* MATSUURA 72

Correlation of the Catch of "Katuo" in the Waters adjacent to Japan. ——*Mititaka* UDA 75

Age Determination of Fish. I. ——*Hiroaki* AIKAWA and *Masuo* KATÔ 79

Age Determination of Fish. II. ——*Hiroaki* AIKAWA and *Masuo* KATÔ 89

On the Rearing of *Plecoglossus altivelis* T. et S. in the Pond. (Preliminary Note). ——*Naokata* KATAOKA 96

Catch of the Salmon in the Miomote River, Niigata Prefecture in Relation to Some Meteorological Factors. ——*Ituo* KUBO 101

On the Characters of the Fats obtained from Various Bodily Parts of Fish. I. ——*Yosimiti* MIYAMA and *Isamu* OSAKABE 105

On the Characters of the Fats obtained from Various Bodily Parts of Fish. II. ——*Yosimiti* MIYAMA and *Isamu* OSAKABE 107

The Velocity of Drying of Cod Flesh in Relation to the Temperature of

Precedent Freezing. ——*Akasi* HASEBE 109

Studies on the Sardine Meal. III. Antioxydation of Fish Oil by Smoking and with Wood-tar. ——*Takeo* ÔYA 111

Amount of Food Protein and the Accumulation of Body Protein in Fish. I. Fed on Diets of Equal Caloric Value, but of Different Nutritive Ratio. ——*Masao* MIGITA and *Tasuku* HANAOKA 115

On the Liver Oil of *Theragra chalcogramma* (PALLAS) from the Bering Sea. ——*Tomositi* TAKEI and *Setuko* KOBAYASI 119

A Simplification for Calculation of Salinity of Sea Water from Chlorine Titration. ——*Nobuo* WATANABE 122

Studies on the Deep-Sea Fishes of Japan. X. On a New Fish, *Notacanthus fascidens* belonging to Heteromi with Special Reference to its Variations. ——*Kiyomatsu* MATSUBARA 131

On a Substances which is contained in Green Algæ and induces Spawning Action of the Male Oyster. (Preliminary Note). *Itirô* MIYAZAKI 137

Studies of the Sulphate Reducing Bacteria, Isolated from the Black Bottom-mud of Brackish Waters. I. ——*Masao* KIMATA 139

Catch of the Squid off Tazima.——*Fujio* NARISAWA and *Satoru* IEHISA 144

On the Yield of Sea-breams from the Inland Sea of Japan. ——*Morisaburô* TAUTI and *Kiyohide* MIYOSI 147

A Study of the Stock of *Pagrosomus major* (T. & S.), landed at Hirosima. ——*Kiyohide* MIYOSI 149

On the Stock of the Teleost, *Pagrosomus major* (T. & S.). II. The Specimens obtained outside (Pref. Wakayama & Tokusima) and inside the Inland Sea of Japan Compared. ——*Ken-iti* EBINA 151

On the Elastic Time-effect of Netting Cords. ——*Hideaki* YASUDA 155

Effects of Freezing on the Thermal Conductivity of Fish Muscles. II. ——*Tomozirô* OGAWA 163

Linear Refrigeration of Fish Flesh. I. ——*Mituyo* OKADA 165

Studies on Mucous Substances of *Gloiopeltis*. VI. ——*Katu* AOKI 168

Amount of Food Protein and the Accumulation of Body Protein in Fish. II. Fed on Different Amounts of Diet of the Same Composition. ——*Masao* MIGITA and *Tasuku* HANAOKA 171

Preliminary Reconnaissance on the Benthic Communities of the Tanabe-

wan. ——*Denzaburô* MIYADI 176
On the Development of *Tellina juvenilis* HANLEY. ——*Itirô* MITAZAKI 179
On the Development of *Hiatella orientalis* (YOKOYAMA). *Itirô* MIYAZAKI 183
Short Period Temperature Variations in the Coastal Summer Water Observed by a Resistance Thermometer. ——*Naoiti* INOUE 191
Irregularity of the Thickness of Tin Plate for Food Cans. (Further Note). On the Cold Reduction Tin Plate.
——*Kenzô* TOMIMASU and *Motohito* HANAWA 198
Dial Vacuum Indicator for Oval Cans.
——*Kenzô* TOMIMASU and *Kôiti* IKEDA 203
Influences of Meteorological and Oceanographical Factors on the Incoming Salmons on the East Coast of Kamchatka. ——*Tihiro* MIYAZAKI 207
Size of Meshes of a Used Fishing Net and its Strength. *Hideaki* YASUDA 213
Studies on the Sardine Meal. IV. Antioxydation of Fish Oil with Wood-tar. ——*Takeo* ÔYA, *Tadasi* ANDÔ and *Yohei* USUI 217
Amount of Food Protein and the Accumulation of Body Protein in Fish. III. Economical Amount of Food Protein.
——*Masao* MIGITA and *Tasuku* HANAOKA 220
The Correlation between Colour and Freshness of Canned Tomato Sardine Meat.——*Takeo* KAWAGUTI, *Ryûtarô* KOBAYASI and *Tadao* YAMADA 227
Studies on the Vegetation of the Marine Algæ in the Seas of Japan, with Special Reference to the Depth of the Growing-Zone.
——*Saburô* UEDA and *Yoshikazu* OKADA 229
On the Gill-raker of *Sardinia melanosticta* (T. & S.). ——*Noboru* SAKÔ 237
Direct Determination of Salinity of Sea Water From Chlorine Titration.
——*Mituyo* OKADA and *Tomozirô* OGAWA 251
Some Notes on the Cross-fertilization of Japanese Oysters. *Itirô* MIYAZAKI 257
Seasonal Variation in Fat-content of Red Salmons, off and on the Coast of East Kamchatka. ——*Syôzi* TANI and *Reizi* SODEYAMA 262
Intensity of Skipper Drift-net Fishing. ——*Morisaburô* TAUTI 265
Drift-net Skipper in the North-eastern Waters of Japan. (Preliminary Report V). ——*Michio* UNO 269
Study on the Stock of the Anadromous Dog Salmon, *Oncorhynchus keta* (WALBAUM). II. Biometric Study of "Common" and "Silvery" Dog Salmon Obtained from the Miomote River. ——*Ituo* KUBO 271

Correlation between Yields from Coastal Waters of Hokkaidô. *Ituo* KUBO 276
Effects of Chemical Substances Dissolved in Water on Pisces and Mollusca. I.——*Takeo* ÔYA, *Yohei* USUI, *Masao* KIMATA and *Kiyosi* ISIKAWA 281
Amount of Food Protein and the Accumulation of Body Protein in Fish. IV. Influence of Some Feeding Conditions on the Growth of Fish. ——*Masao* MIGITA and *Tasuku* HANAOKA 288
On the Gonad of *Sardinia melanosticta* obtained in Ibaraki Prefecture. I. ——*Noboru* SAKÔ 297
Limnological Study of a Lagoon, Matukawaura with Special Reference to the Cultural Ground of *Porphyra tenera* in Relation to Nutrient Salts in Lake Water. ——*Tosio* WADA 302
The Nature of the Fishing Net and its Application to the Broad Break of the Net. IV. ——*Yositada* TAKENOUTI 313
A New Spiny Lobster, *Puerulus gracilis*. ——*Ituo* KUBO 316
Model Experiments on Sea Fixed Nets for Fishing Amber-fish, Seriola. V. The Relation between the Weight of Sinkers and the Deformation of Amber-fish Nets Subjected to Various Currents. *Hideaki* MIYAMOTO 319
Scads, *Trachurus japonicus* T. & S. Fished with Several Kinds of Implements at Several Localities about Kominato Bay. (Preliminary Note I.) ——*Gorô* OKABE 324
A Study on the Stock of *Oncorhynchus keta* (WALB.) Caught along the Coast of Kamchatka. ——*Kiyohide* MIYOSI 327
Linear Refrigeration of Fish Flesh. II. ——*Mituyo* OKADA 329
Effects of Fatty Acids of Tuna Oil upon the Inside Varnish of the Cans for Oiled Tuna. ——*Yosimiti* MIYAMA, *Masanori* MATUMOTO, *Tosirô* ABE and *Morizô* TERUYAMA 335
Salt-curing of Tunny. ——*Takayosi* HASEGAWA 339
Effect of Electrolites upon the Sinking of the Freshwater-phytoplankton, *Scenedesmus obliquus* CHODAT et ARTARI. ——*Tikayosi* MATUDAIRA 342
Influences of Lactic Acid and Sodium Bicarbonate upon the Sex-ratio of the Salmon Fry. ——*Rinzô* TANAKA 345
Reviews 30—60, 239—250. **Abstracts** 186—190, 358—364.
Miscellaneous 125—126. **Proceedings of the Society** 127—130, 305—312.

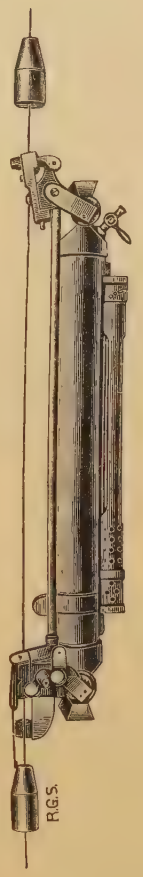
本邦唯一

海洋觀測·陸水學·水理生物調査器械

製作輸出

ナンセン式深海用顚倒採水器

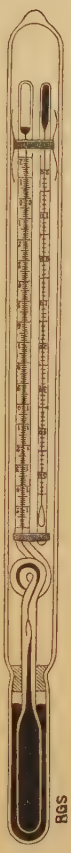
本機ハ海洋學ノ權威ナンセン博士ノ御考案ニ成ルモノニシテ輕量ナルヲ以テ數個ノ聯結使用ニ適シ取扱極メテ容易且至便ニシテ聯結深海用トシテハ理想的ノモノデアリマス。目下各水產試驗場ヨリ多數御用命ヲ蒙リツヽアリ



純國產優秀精確、十分ノ一目盛

顚倒寒暖計（補正寒暖計付）

中央氣象臺檢定證付



英國及獨逸製品ト比較シ同等以上ノ性能ヲ有スル純國產顚倒寒暖計ヲ提供シ得ル事ヲ誇リト致シテ居リマス。是非共御使用御比較ヲ乞フ

（防壓式及不防壓式ノ二種アリ）

（登錄商號離合社）

理化學器械製作株式會社

東京市神田區鍛冶町一丁目二番地

電話神田（25）（直通）一五一三・二一九四・二一九八

振替東京三〇六番　四八一二七番

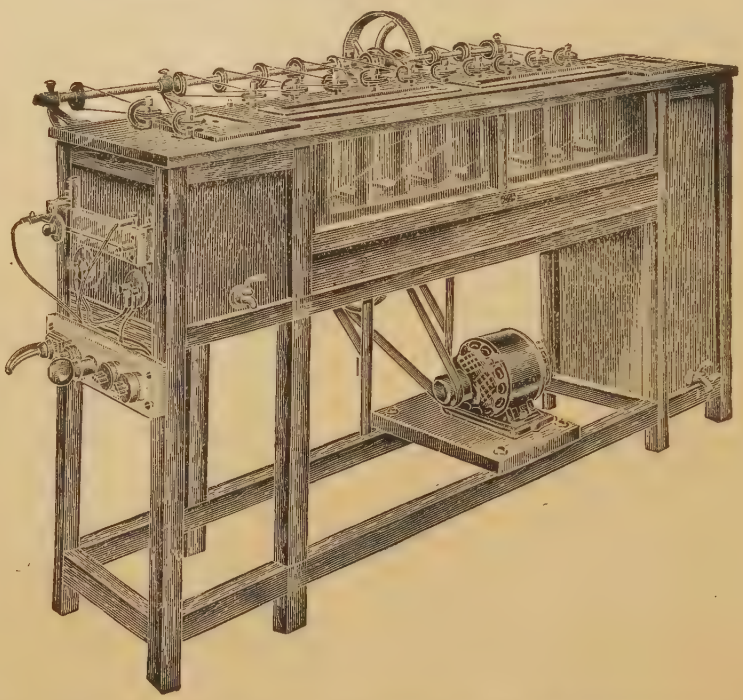
大阪市北區北同心町一丁目十六番地

電話堀川（35）二八八番

振替大阪二〇四八番

適　溫　器

農林省水產講習所教授
理學博士　田內森三郎先生　考　案



氣溫以下より氣溫以上迄同時に數個の 恒溫室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、 其他溫度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適溫器

【型　甲】
電力ナキ避地ニ携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油**ランプ**ヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス

【型　乙】
精密ナル實驗ニ適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

((型錄進呈))

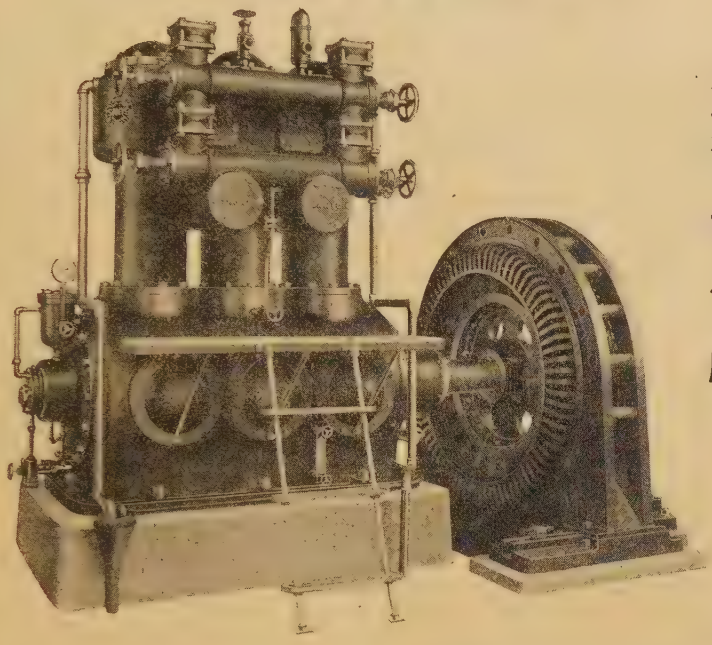
理化學器械一般製作

吉田製作所

東京市下谷區東黑門町二十八番地
電話下谷(83)二六二〇番

國產の權威

二〇〇噸同期電動機直結型壓縮機



本社の特徴

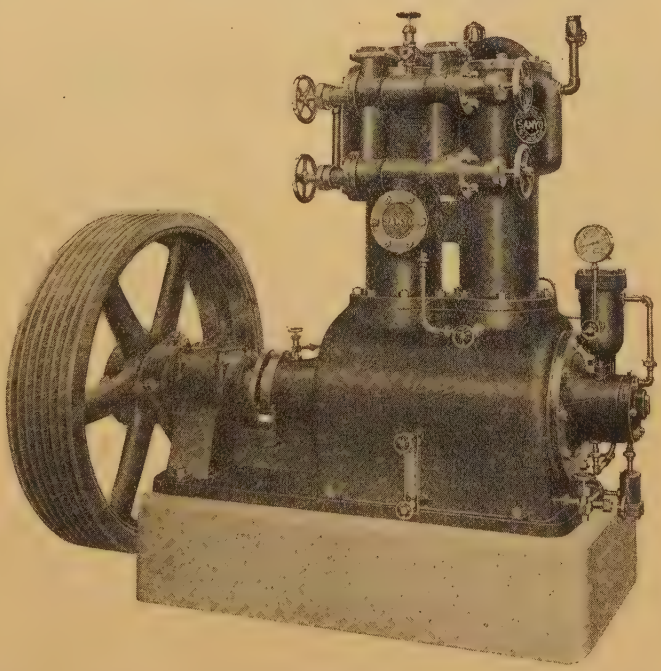
技術者優秀
工場完備
納入迅速
確實低廉

SM式

製氷機械と冷藏裝置

納入臺數 壹、貳〇〇臺
總噸數 二〇、〇〇〇餘噸

九吋×九吋アンモニア壓縮機



會社合名

山陽鐵工所

大阪市港區北境町四丁目七

電話 長西 一九二六 西四七五

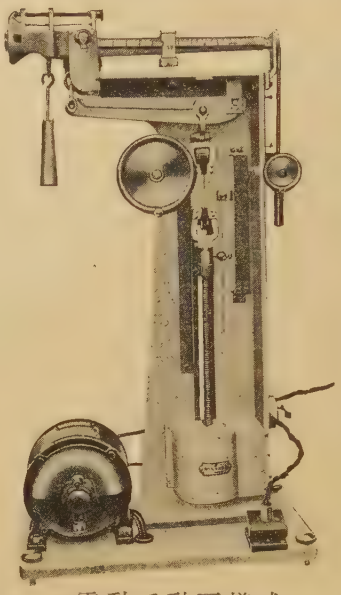
精密糸張力試驗機

新工場落成移轉

試驗機專門製作

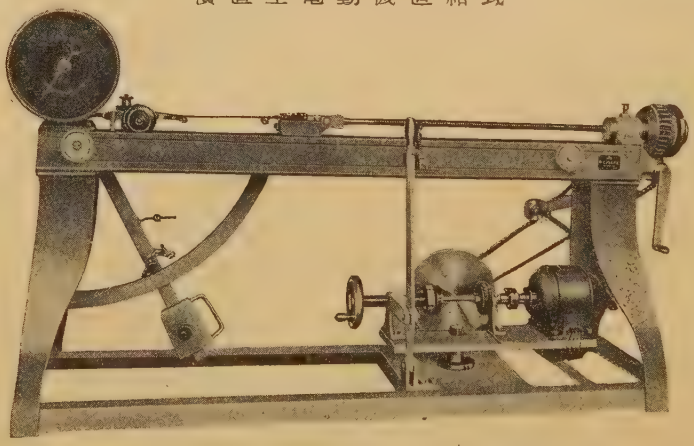
材料强弱試驗機
横置式錨鎖試驗機
轉扭試驗機
衝撃試驗機
發條試驗機
油試驗機
金屬線試驗機
織布及護謨試驗機

硬度試驗機
紡績用試驗機
航空機試驗機
セメント試驗機
器具類一般
道路材料試驗機
器具類一般



電動手動兩樣式

横置型電動機直結式



株式會社 高砂森試驗機製作所

(舊森試驗機製作所)

取締役社長 工學博士 砂谷智導　常務取締役 森米次郎

本社及新工場 東京市品川區東大崎一丁目五〇八番地

電話大崎 (49) 〇八三四番・一六三〇番

B.N 中北製作所

BN # 308
ヒユーミド・スタット

濕度自動調節スヰッチ

型式　BN #308型

ヒユーミド，スタット

溫度・壓力・濕度・水準により
操作する各種自働スヰッチ・
ヴァルブ八拾餘種製作

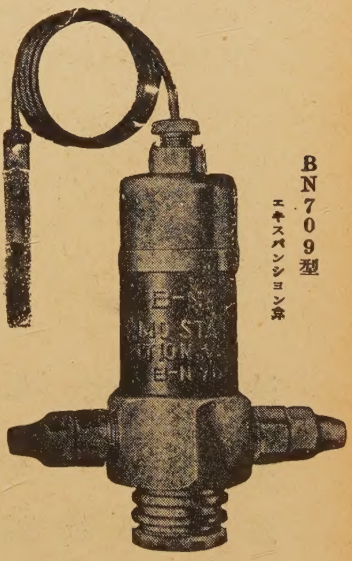
メチール冷凍機用

サーモスタチック

自動エキスパンション弁

型式　BN #709型

管徑　高壓側 3/8″（管銅）
　　低壓側 1/4″（〃）



BN709型
エキスパンション弁

型錄呈上

本社・工場	大阪市北區天滿橋北詰	電話堀川 2713 2714 2715 番
東京營業所	東京市芝區金杉町四ノ二二	電話三田 1510 番
滿洲國總代理店	株式會社　安宅商會機械部	大連市山縣通東拓ビル

岩波全書新刊書

武藏高校教授・理博
玉蟲文一著

膠質化學

本文 260 頁・挿圖 47
定價 80 錢・送料 9 錢

膠質化學は原子・分子の極微小不連續體系と肉眼的或は顯微鏡的不連續體系との中間に介在する所謂膠質粒子的不連續體系を研究對象とし，近時理論化學の一部門として異常な發展を遂げて來た．然るに膠質に關する諸問題は單に化學・物理學のみでなく生物學・醫學・地質學・氣象學・農學等の諸學科に亙つて散在して複雜多岐を極める爲に，此の學科を系統的に敍述解說することは一般に困難とされてゐる．著者は本書に於て十章に亙つて此の學科の基本的の現象及び概念を懇切に解說し，同時に應用的の諸問題の考察に暗示を與へてゐるが，特に最近に於て發見された事實や理論を取入れて全體を巧に組織體系づけてゐる．膠質に關心を有する凡ての方面に對して最も新鮮なる知識を提供するものとして期待される．

概要目次 Ⅰ 序說. Ⅱ 膠質分散系の運動學的現象. Ⅲ 膠質分散系の光學的現象. Ⅳ 膠質溶液の生成. Ⅴ 界面張力. Ⅵ 吸着. Ⅶ 吸着觸媒作用. Ⅷ 界面電氣現象. Ⅸ 膠質分散系の電氣的性質とゾルの安定性. Ⅹ ゲルの構造と性質. 人名索引. 事項索引.

〔三 月 末 發 賣〕

岩波全書既刊書目抄

（各册定價 80 錢・約 250 頁）

油脂化學	桑田勉	人體寄生蟲通說	小泉丹
榮養化學	鈴木梅太郎 二國二郎	比較解剖學	西成甫
細胞學概論	山羽儀兵	東亞植物	中井猛之進
實驗遺傳學	木原均	潮汐	小倉伸吉
動物發生學	犬飼哲夫	氣候學	岡田武松

東京市神田區一ツ橋二ノ三　岩波書店　振替東京二六二四〇

日本水産學會例會

三月例會。三月十一日（第二土曜日）午後一時水產講習所第二十二教室に於て。

1. 染絲の腐朽　岡田・近藤・中山・仲田氏の觀測結果に就ての一考察 ‥安田秀明氏（20分）

2. 鮪油脂肪酸の鮪油漬罐詰用罐內面塗料に及ぼす影響……深山義道氏 松本政典氏 阿部敏郎氏 照山守三氏（20分）

爾後の例會は五月十三日（第二土曜）、六月十日（第二土曜）開催の豫定。

日本水産學會年會

昭和十四年度年會。四月二日（日）、三日（月・祭）兩日東京水產講習所に於て開催の豫定。

日本水産學會大會

第六回大會。今夏兵庫縣に於て開催の豫定。

會員移動

入會。末富壽樹氏　松平近義氏　中澤一夫氏　渡邊充二郎氏
今牧嘉雄氏　片井喜太郎氏

退會。齋藤寬之氏　佐々木榮一氏

昭和十四年三月十日印刷
昭和十四年三月十五日發行　第七卷第六號

編輯兼發行者　三宅驥一　東京市深川區越中島水產講習所內
印刷者　島連太郎　東京市神田區美土代町十六番地
印刷所　三秀舍　東京市神田區美土代町十六番地

本號定價70錢　送料六錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料三十六錢）
發行所　日本水產學會　東京市深川區越中島水產講習所內　振替口座東京五九五二九
發賣所　岩波書店　東京市神田區一ツ橋通町　電話九段（33）代表番號 0187（4）　振替口座東京二六二四〇